Edgar J. Enright

Die

Ernst-Ludwigs-Heilanstalt.

⁂

Beiträge zur Anwendung der Physikalischen Heilmethoden

Von

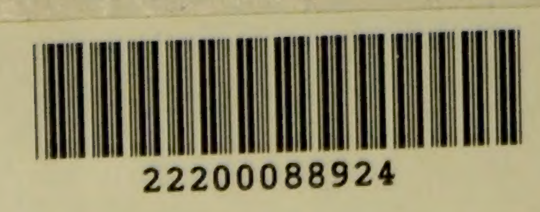
DR. HERMANN LOSSEN.



DARMSTADT 1905.

JOH. CONR. HERBERT'SCHE HOFBUCHDRUCKEREI (FR. HERBERT).

VERLAG VON G. L. SCHLAPP.


22200088924

Med
K26577

Die

Ernst-Ludwigs-Heilanstalt.

Beiträge zur Anwendung der Physikalischen Heilmethoden

Von

DR. HERMANN LOSSEN.



DARMSTADT 1905.
JOH. CONR. HERBERT'sche HOFBUCHDRUCKEREI (FR. HERBERT).

VERLAG VON G. L. SCHLAPP.

7173

303950

14782767

WELLCOME INSTITUTE
LIBRARY

Coll.	welMOmec
Call	
No.	WB

Seiner Königlichen Hoheit

ERNST LUDWIG

Großherzog
von Hessen und bei Rhein

dem allzeit bereiten Gönner und Förderer
der Künste und Wissenschaften

in tiefster Ehrfurcht

gewidmet.

Der ebenso schöne wie wahre Ausspruch des unglücklichen Kronprinzen Rudolf von Österreich: „Das kostbarste Kapital des Menschen ist seine Gesundheit“, findet in der Arbeitergesetzgebung des Deutschen Reiches seine praktische Verwirklichung; denn die Gesundheit ist nicht nur das kostbarste, sondern meist auch das einzige Kapital des Arbeiters. Die segensreiche Wirkung des Unfallversicherungsgesetzes vom 6. Juli 1884 hat sich aber nicht nur auf socialem, sondern auch auf medizinisch wissenschaftlichem Gebiet geltend gemacht.

Den Aufschwung, welchen in den letzten Jahren die physikalischen Heilmethoden genommen, verdanken sie nicht zum kleinsten Teil eben dieser Schöpfung, da die Tätigkeit der Berufsgenossenschaften und staatlichen Behörden sich nicht nur auf Unfallverhütung und Rentenentschädigung beschränken konnte, sondern gerade in der Ausbildung und Leitung des Heilverfahrens ein mindestens ebenso grosses Arbeitsfeld fand.

Die Erfahrungen, welche die Berufsgenossenschaften schon bald nach dem Inkrafttreten des Gesetzes mit den Heilerfolgen bei Unfallverletzten machten, lieferten den Beweis, dass die ambulante ärztliche Behandlung durch die Kassenärzte und in öffentlichen, allgemeinen Zwecken dienenden Krankenhäusern nicht genügte, um die Verletzten in möglichst kurzer Zeit und in der denkbar vollendetsten Weise wiederherzustellen. So haben denn u. a. die Norddeutsche Holzberufsgenossenschaft, die IV. Sektion der Knappschaftsberufsgenossenschaft etc. ihre eigenen Kranken- und Genesungsheime geschaffen, in denen neben der Verpflegung und den notwendigen chirurgischen Eingriffen der Hauptwert auf mechano-therapeutische, hydro- und elektro-therapeutische Nachbehandlung, also auf Anwendung unserer physikalischen Heilfaktoren gelegt wurde. Für das Grossherzogtum Hessen habe ich versucht, in denkbar vollkommener Weise und unter Aufwand erheblicher Kosten das Gleiche zu schaffen, ermuntert und unterstützt in erster Linie durch die land- und forstwirtschaftliche Berufsgenossenschaft.

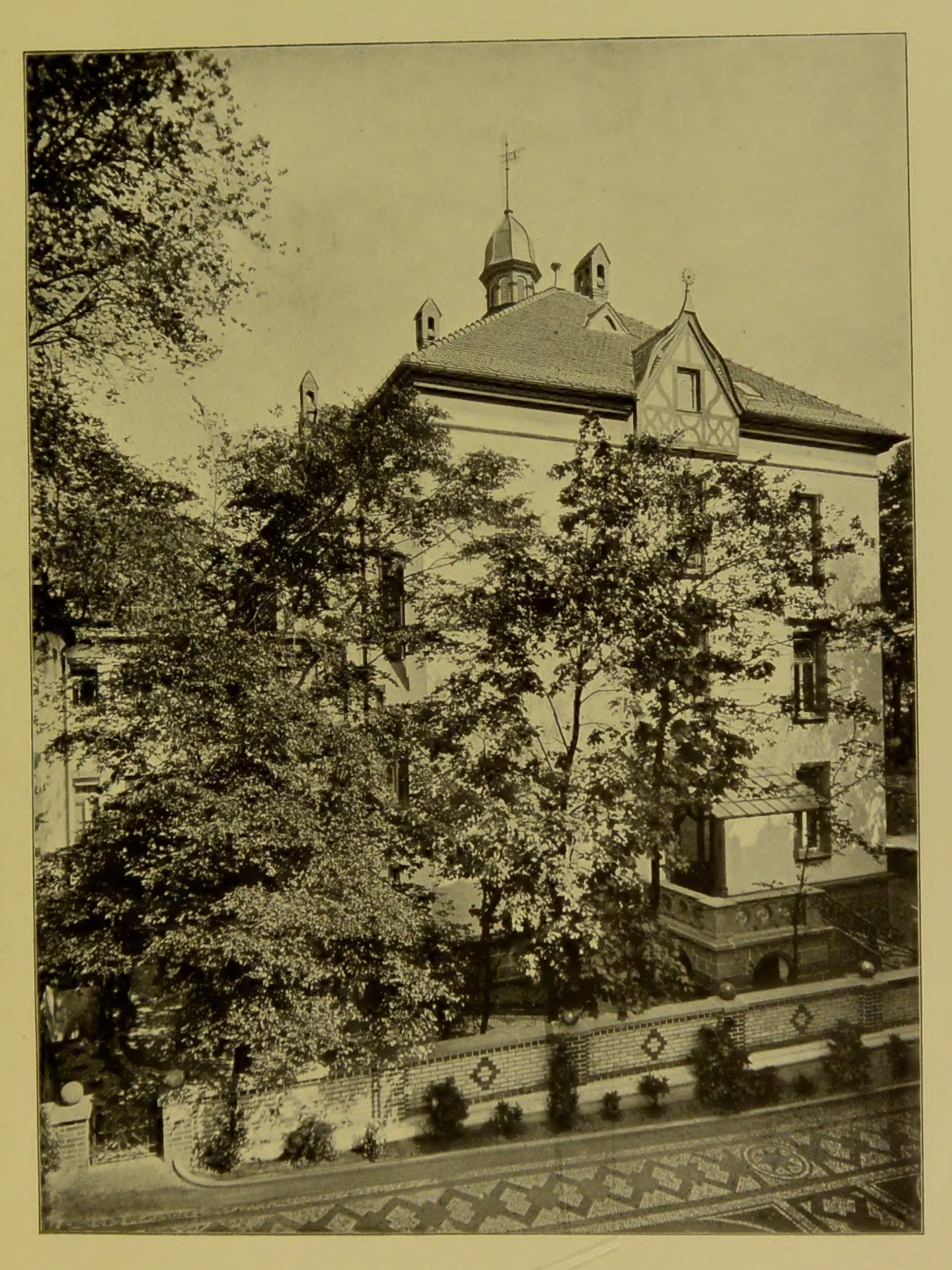
Die Anstalt soll aber nicht allein den Unfallverletzten, sondern auch den Privatpatienten zu gute kommen, die einer Behandlung mittelst physikalischer Heilmethoden bedürfen.

Durch die vorhandenen Einrichtungen und das bereits früher, bei Ausgabe des ersten Prospektes, gemachte Anerbieten, die Kollegen möchten ihre Patienten hier tunlichst selbständig behandeln, hoffe ich ihnen eine Waffe gegen das Kurpfuschertum und die Naturheilkünstelei, worunter unser Stand so schwer zu leiden hat, in die Hand gegeben und somit zur Lösung eines weiteren Stücks socialer Frage beigetragen zu haben. Ich erinnere hier an die Worte *Binswanger*'s: „Nur wenn die physikalischen Heilmethoden zum Gemeingut aller Ärzte geworden sind und wenn auch in den Laienkreisen die Überzeugung sich Bahn gebrochen hat, dass die wissenschaftliche Medizin all' diese Methoden nicht nur beherrscht, sondern auch in ausgiebigstem Maße verwendet, nur dann wird den schwindelhaften Existenzen der Boden entzogen werden, welche einzelne dieser Heilfaktoren in marktschreierischer Weise als neue, von der Schulmedizin verkannte anpreisen".

Könnte man, gleichwie bei den Unfallverletzten, eine Statistik aufstellen über die fahrlässigen Tötungen und dauernden Gesundheitsschädigungen, die jährlich durch die unsachgemäße und falsche Behandlung seitens der Kurpfuscher oder sogenannten Naturheilanstalten entstehen, welch' krasse Zahlen würden da wohl sprechen! Welche Verluste an Volksvermögen, an Volkswohl und -kraft bedeutet diese Art von Unfällen! Man denke an die Millionen verschlingende Reklame dieser Gesellen. Wer zahlt sie? doch grösstenteils das Volk. Und wer kommt hier für die arbeitsunfähig gewordenen auf? — Man sieht, die Kulturmenschheit hat noch nicht den Beweis erbracht, dass sie reif genug ist, in allen privaten Angelegenheiten der staatlichen Bevormundung enthoben zu werden.

Virchow hat sich seiner Zeit schwer getäuscht, als er von der zunehmenden Intelligenz des Volkes erwartete, es würde die Ärzte als die allein fähigen Heilkundigen ansehen. Seit Bestehen der Kurierfreiheit hat die medizinische Wissenschaft sowohl als die Ausbildung der Ärzte gewaltige Fortschritte gemacht, der Zuspruch zu den Kurpfuschern aber ist gestiegen.

Die glänzenden Errungenschaften der wissenschaftlichen



Ernst-Ludwigs-Heilanstalt.

(Seitenansicht.)



Hygiene, die Bedeutung derselben für eine richtige Prophylaxe, ihr Einfluss auf unsere heutige Therapie, speziell auf die physikalischen Heilmethoden, weiss nur ein relativ kleiner Teil von Gebildeten zu würdigen — dem Verständnis der breiten Massen liegen dieselben völlig fern. Hier aufklärend zu wirken, ist Sache der Ärzte, wäre Sache des Hausarztes, wenn diese Einrichtung heute noch existieren würde. So aber haben sich unberufene Elemente, eine Reihe spekulativer Köpfe angeblich dieser Aufgabe unterzogen, um unter dem Deckmantel der Volksbeglückung halbverstandene Lehren und Ergebnisse der Wissenschaft als ihre eigenen Geistesprodukte zu verbreiten und, unterstützt von der Presse, gleichzeitig Hass und Missachtung gegen den Ärztestand zu säen, nur um besser im Trüben fischen zu können.

All diese sogenannten „hygienischen Vereine“ und „Naturheilvereine“ verfolgen re vera nur den einen Zweck — Reklame für ihre Führer und Leute zu machen. Statt vernunftgemässe Anschauungen zu verbreiten, die einfachsten Forderungen der Hygiene und Prophylaxe dem Laien plausibel zu machen, predigen sie den Kampf gegen die Ärzte, der mit solch rostigen Waffen geführt wird, dass es nicht Wunder nehmen darf, wenn wir bislang ihn nicht mit der nötigen Energie aufgenommen haben. Nicht die materielle Notlage des Ärztestandes im allgemeinen zwingt uns hierzu, sondern die Pflicht, welche die Humanität uns diktiert.

Die Urteilsfähigkeit des Volkes in medizinischen Dingen ist gering. Wie soll es das Wahre vom Falschen unterscheiden? Hier sind allein die Ärzte berufen, aufklärend zu wirken, auf das Falsche der landläufigen Vorstellungen über Krankheit und Heilung hinzuweisen. Die wissenschaftliche Medizin in eine populäre umwandeln zu wollen, ist ein Unding. Man kann nur die Endergebnisse der Wissenschaft ins Praktische übertragen, dem Verständnis des Laien näher rücken — das wird aber stets Aufgabe eines Fachmannes sein und hierin liegt noch ein grosses, weites und segensreiches Arbeitsfeld. Schon eine oberflächliche Umschau auf dem Gebiete der Krankheitsverhütung und Gesunderhaltung, der Verwaltungshygiene, der Gewerbeinspektion u. s. w. zeigt dies zur Genüge. Nur wenn der Arzt die Möglichkeit erhält, Lehrer des Gesundbleibens zu werden, wenn erst jeder Einzelne bewusst an der socialen Hygiene mitarbeitet, das Gefühl der Verantwortlichkeit für das allgemeine Wohl in immer weitere Kreise dringt, dann wird es auch gelingen, die Gesundheitsverhältnisse in Deutschland noch weiter zu bessern.

Die Sterbeziffer ist bereits von 26 auf 21 ‰ heruntergegangen. Allein dieser Rückgang genügt noch nicht. In England beträgt in manchen ländlichen Bezirken die Sterblichkeit nur 15—17 ‰. Nach *Rubner* belaufen sich die jährlichen Ausgaben für ärztliche Konsultationen und Apotheken ohne die Ausgaben für Blinden-, Taubstummen- und sonstige Anstalten in Deutschland auf 530 Millionen Mark. Gelänge es, die Sterblichkeit nur um 1 pro Mille zu verringern, so bedeutet das für den Staat eine jährliche Ersparnis von 23 Millionen Mark. Dazu kommen aber noch die ganz ungeheuren, nicht abzuschätzenden Verluste an privatem Vermögen durch Krankheit und Tod, sowie der moralische Rückgang ganzer Familien durch die aus der Krankheit folgende Not.

Das Kranksein hat also auch eine national-ökonomische Seite, die nicht unterschätzt werden darf. Im privaten Leben hilft lediglich das Verständnis und der gute Wille des einzelnen, um sich und die Seinen zu schützen und zu erhalten. Im öffentlichen Leben aber muss das Gesetz eintreten. Die Aufhebung der Kurierfreiheit liegt deshalb weit weniger im Interesse des ärztlichen Standes, als vielmehr in dem der Staatsverwaltung; sie ist eine logisch notwendige Ergänzung zu dem Unfall- und Invalidenversicherungsgesetz, dieser ebenso ideal gedachten wie tatkräftig durchgeführten Schöpfung unseres alten Kaisers auf socialpolitischem Gebiet, der die Erkenntnis zu Grunde liegt, dass nur ein gesundes Volk auch ein starkes Volk sein kann.



Ernst - Ludwigs - Heilanstalt.

(Mechano-therapeutische Anstalt.)



Es würde zu weit führen, wollte ich in den folgenden Zeilen auch nur einigermaßen eingehend die physikalische Therapie zu würdigen versuchen. Ich beabsichtige nur, Ärzten wie Patienten einen kurzen Aufschluss darüber zu geben, was an Heilfaktoren zur Zeit in der hiesigen Anstalt vorhanden und in welchen Krankheitsfällen dieselben angewandt werden können. Die Kombination der einzelnen — die Zusammenstellung —, das „wann" und „wie oft" und „wie viel", bleibt dem Arzt überlassen. Hierfür gibt es keine Regeln und Schematas. In diesem Individualisieren liegt eben unsere Kunst. Der Besitz eines Messers macht noch nicht den Chirurgen — und die besteingerichtete Wasserheilanstalt noch keinen Hydrotherapeuten.

Die diätetisch-physikalische Therapie ist keine Errungenschaft der Neuzeit, sie ist so alt wie die medizinische Wissenschaft. Schon *Asklepiades* von Bithynien hat sich vor 2000 Jahren der natürlichen Heilfaktoren bedient, Hydrotherapie, Gymnastik und Massage betrieben, den Wert der frischen Luft anerkannt und diätetische Vorschriften gegeben. Da er die Arzneimittel verwarf, würde man ihn, einen wissenschaftlich ausgebildeten Arzt, heute wohl als „Naturarzt" bezeichnen. *Celsus* wiederum wollte die Arzneimittel nicht aus dem Heilschatz verbannt wissen, vorausgesetzt, dass sie mäßig und nicht ohne Not zur Anwendung kämen. *Hippokrates*, der Vater der wissenschaftlichen Medizin, legte den Hauptwert auf die Diätetik und die natürlichen Heilfaktoren, ohne medikamentöse Mittel zu verschmähen und lehrte wie *Celsus*, dass man individualisieren müsse und nicht „Krankheiten", sondern „Kranke" behandeln. So könnte man die Geschichte der wissenschaftlichen Medizin bis in die Neuzeit verfolgen, und stets den Beweis liefern, dass die Heilkunst individuell, die Heilkunde aber als reine Wissenschaft sich weiter aufgebaut hat, unbeirrt um der Parteien Hass und Gunst, ohne alle Nebenabsichten, ohne Rücksicht auf etwaige praktische Verwertbarkeit, lediglich auf die Erforschung des Wesens und der Ursachen der pathologischen Vorgänge und die Erkenntnis der einzelnen Krankheitsformen

gerichtet *(Martius)*. Was tut es, wenn diese Wissenschaft gelegentlich einmal irrt? Der Weg zur Wahrheit hat noch stets durch Irrtümer geführt. Es zeigt von wenig kritischem Verständnis, wenn man, wie die „Naturheilkundigen" dies ständig tun, die Heilkunde mit der Heilkunst verwechselt, fehlerhafte Anschauungen, wie sie in der Entwickelung einer jeden Wissenschaft liegen und notgedrungen liegen müssen — sonst wäre ein Fortschritt ja undenkbar — der Kunst aufhalst. „Kunst kommt her von Können und alles Können ist bis zu einem gewissen Gerade individuell" (*Martius*). Sehr richtig sagt *Buttersack* in seiner Einleitung zur „Nichtarzneilichen Therapie innerer Krankheiten": „Die Therapie ist die subjektivste aller Künste; tritt bei jedweder anderen Kunstverrichtung die Persönlichkeit des Künstlers in den Hintergrund, so ist beim Arzt die Person und die Leistung auf's Engste verknüpft. Andererseits erscheint das Material, das sich dem Künstler gefügig darbietet, bei ihm als Individuum mit seinen besonderen Ansprüchen, Vorstellungen und Wünschen." Es verhält sich also wie im Kriege, von dem Moltke in seinem klassischen Essay über die Strategie so treffend sagt: „Wenn nun im Kriege Alles unsicher ist, ausser, was der Feldherr an Willen und Tatkraft in sich selbst trägt, so können für die Strategie allgemeine Lehrsätze und aus ihnen abgeleitete Regeln und auf diese aufgebaute Systeme unmöglich praktischen Wert haben". Die Therapie ist wie die Strategie: „ein System der Aushülfe. Sie ist mehr als Wissenschaft; sie ist die Übertragung des Wissens auf das praktische Leben, die Fortbildung des ursprünglich leitenden Gedankens, entsprechend den stets wechselnden Verhältnissen; sie ist die Kunst des Handelns unter dem Druck der schwierigsten Bedingungen".

Auch unsere Therapie war Schwankungen unterworfen — und wird es mehr oder weniger immer sein. Stets aber bleibt als oberster Grundsatz, den Kranken „niemals zu schaden", sondern ihnen soviel Nutzen zu bringen, wie es nach menschlichem Wissen und Können überhaupt nur möglich ist. Und hierbei greifen wir zu Allem, was uns zu Gebote steht, nehmen das Gute, wo wir es finden und woher es auch komme. Im übrigen glaube ich, dass gerade wir wissenschaftlich gebildeten Ärzte es an Freimütigkeit, unsere Fehler einzugestehen, niemals haben fehlen lassen. Wer unseren Bildungsgang kennt, wer unsere Literatur durcharbeitet, wird sich der Anschauung nicht verschliessen können, dass wir ebenso oft von den glänzenden Resultaten zu lernen

versuchen, wie man es machen muss, als von den Fehlresultaten, wie man es nicht machen soll. Die Naturheilkundigen aber bedürfen einer derartigen „Schule“ nicht. Sie scheinen mir Kunst als das zu definieren, was man nicht kann, weil, wenn man erst etwas kann, es eben keine Kunst mehr ist.

Es ist richtig, dass die physikalischen Heilmethoden eine Zeit lang mehr in den Hintergrund gedrängt wurden — wie sich nicht leugnen lässt, sehr zu unserem Nachteil — und leider auch heute noch nicht ganz den Platz sich wieder erobert haben, der ihnen gebührt. Der Aufschwung, den die Cellularpathologie, die pathologische Anatomie und die physikalische Diagnostik seit dem vorigen Jahrhundert genommen haben, das Suchen nach dem anatomischen Sitz der Krankheit, führte dazu, in den erkrankten Zellen ein Krankheitswesen (ens morbi) anzunehmen. So fing man denn an, die einzelnen Symptome zu bekämpfen und verlor sich im Verschreiben von unzähligen Mitteln und Mittelchen, dass ein Spötter darüber schreiben konnte:

„Chaque docteur dit le contraire
Un autre remède à chaque heure,
C'est pour quoi il ne faut pas avoir peur
Il n'arrive rien plus, que qu'on meurt“,

Das Ansehen des ärztlichen Standes hat, durch diese medikamentöse Polypragmasie und den übertriebenen Eifer es der „vis medicatrix naturae“ zuvortun zu wollen, sicherlich nicht gewonnen — das ist klar, aber die Reaktion hiergegen erfolgte doch auf dem Boden wissenschaftlicher Medizin, und zwar durch die Neue Wiener Schule. Der „Nihilismus“, den dieselbe auf ihr Programm schrieb, hat wenigstens das Gute geleistet, dass man den natürlichen, durch Mittel nicht beeinflussten Verlauf der Krankheiten kennen lernte, und somit die Basis schuf zu der Erkenntnis, ob ein Medikament überhaupt und in welcher Weise es den Heilungsverlauf beeinflussen kann. Dieser Nihilismus ist aber heute ein längst überwundener Standpunkt und diejenigen, welche über jede Anwendung von Medikamenten — wohlverstanden, nicht gegen den Missbrauch — schimpfen, schlagen sich selbst ins Gesicht. Steht doch schon in der hl. Schrift, Sirach 38. 4, geschrieben:

Der Herr lässt die Arznei aus der Erde wachsen
und ein Vernünftiger verachtet sie nicht.

Freilich müssen wir uns hüten, wieder in das Extrem zu verfallen. Die Gefahr ist doppelt gross in einer Zeit, in der Apotheken und chemische Fabriken sich in der Überproduktion

von Heilmitteln förmlich überhasten*). Dies kann aber weder dem Arzt noch der medizinischen Wissenschaft zur Last gelegt werden. Man lese nur die Bemerkungen des Prof. Dr. *Lewin* in seinen Berichten über Pharmakologie und Toxikologie. (Deutsche medic. Wochenschrift 1895. Nr. 8.) Noch bezeichnender sind vielleicht die Ausführungen des französischen Pharmakologen Prof. *Hayem* im Journal de médic. interne. (Les tendences actuelles de la thérapeutique.) Ich gebe hier einige Stellen wieder.

„Sans entrer dans de grands détails, et sans reprendre des développements que j'ai faits ailleurs et qui ressortaient de mon enseignement lorsque j'étais professeur de thérapeutique pharmacologique, la therapeutique fondée sur l'usage des médicaments, est une thérapeutique combattue, qui a fait son temps. Déjà, en 1879, lorsque je fus nommé professeur de thérapeutique à la Faculté de Médecine, l'édifice de la thérapeutique galénique, pharmacologique était, pour ainsi dire, vermoulou. Depuis, les choses ont marché, et on peut dire qu'il est complètement effondré.

„Depuis fort longtemps, nous connaisons un certain nombre de specifiques: le mercure, l'iode, la quinine, le fer. La chimie a fait des progrès assez grands pour qu'on ait pu introduire dans la thérapeutique un nombre considérable de corps nouveaux; mais a-t-on découvert un nouveau spécifique? Non. Nous restons en présence des spécifiques anciennement inconnus.

C'est dans une autre voie que le progrès a été réalisé. On est parvenu, comme vous le savez, à combattre un certain nombre de maladies aiguës à l'aide de la sérumthérapie.

. . . .

„Pour les maladies chroniques, l'effondrement de l'ancienne thérapeutique, tout en ayant moins fait de bruit, n'est pas moins complet, et je puis dire que j'ai pris une assez

*) So kamen z. B. im Jahre 1899—1900 nicht weniger als 126 neue Mittel auf den Markt. An und für sich ist ja dieser Wettbewerb der Fabriken ganz lobenswert, denn unter den vielen Schlacken findet sich doch vielleicht alljährlich ein Körnchen Edelmetall; allein die marktschreierische Hast, mit der sie an die Öffentlichkeit gebracht, die enthusiastischen Empfehlungen, die ihnen mit auf den Weg gegeben werden, verführen das Publikum dazu, nun alles Heil von den „Neuheiten“ zu erwarten und die Tüchtigkeit des Arztes danach abzuschätzen, ob er diese allerneuesten Mittel verschreibt oder nicht. Kann man es unter solchen Umständen verdenken, wenn er sich da manchmal nach dem schönen Sprichwort richtet: „Der Klügere gibt nach“!?

grande part à cette destruction en montrant les dangers de l'usage et de l'abus des médicaments. Vous savez, pour m'avoir entendu bien souvent développer cette idée, que le plus grand danger que court un malade atteint chroniquement, c'est de voir son état se compléter d'un empoisonnement médicamenteux, ou, tout au moins, d'une irritation stomacale d'origine muqueuse. Je n'ai pas besoin de repéter encore ici ce que j'ai souvent énoncé dans mes leçons antérieures; qu'il me suffise de vous rappeler que la proportion des cas d'empoisonnement chronique par les médicaments dans la clientèle des villes est — toutes maladies chroniques prises en bloc — de 80 %. C'est énorme!

„Vous vous rappelez aussi que, dans les névroses, on voit venir, avec une extrême fréquence, le morphinisme et le chloralisme; dans la tuberculose, la gastrite muqueuse qui, tout au moins, produit la perte de l'appétit et empèche la suralimentation; puis, chez les dyspeptiques, dans 95 % des cas, on voit se produire l'empoisonnement par les alcalins. L'irritation par les antiseptiques, les purgatifs répétés, les cachets etc. qui aboutit à des processus que j'ai mis en évidence et que dénote la fréquence de gastronévroses, de types divers, notamment à forme neurasténique.

„Cette évolution de la thérapeutique est en apparence toute contemporaine (je vous parle en effet de découvertes récentes); mais, pour ceux qui connaisent un peu l'histoire de la médecine, il est facile de voir que ces nouveautés ne sont qu'un retour en arrière jusqu'à l'origine de la médecine, jusqu'à la médecine d'*Hippokrate*. Le père de la médecine avait parfaitement compris que c'était l'organisme qui faisait les frais de la maîson, que cet organisme succombe lorsqu'il est affaibli ou mal armé. Cette loi est générale et elle s'applique aussi bien aux maladies aiguës qu'aux maladies chroniques.

. . . .

„Pour les maladies chroniques, y compris même celles d'origine microbienne et pour lesquelles nous ne connaisons pas de sérums antitoxiques, c'est également à l'organisme que nous devons nous adresser, car c'est lui qui lutte, qui se défend, qui, seul, peut en arrêter les progrès, en effacer les désordres. Alors, la thérapeutique a pour but de provoquer des réactions intra-cellulaires tantôt d'ordre physique, plus généralement d'ordre purement nutritif, c'est-à-dire de soutenir la nutrition

des éléments anatomiques. Ce but est atteint plus sûrement qu'avec les médicaments, par les stimulants normaux, les modificateurs dits de l'hygiène, qui sont devenus aujourd'hui les agents thérapeutiques les plus remarquables. Et il faut faire entrer dans les dits de l'hygiène, les agents physiques, et, ainsi que j'ai eu l'occasion de le développer, les agents minéraux, la médication saline qui, pratiquement, est représentée par les eaux thermales et minérales.

Les vrais moyens thérapeutiques sont donc les suivants (pour les maladies chroniques): les stimulants dits de l'hygiène, repos et exercices, ingestats de matières alimentaires, boissons, et, se rattachant à ces ingestats, les matières salines, les eaux minérales, l'air et le climat, les agents physiques et mecaniques, agents thermiques, électricité, moyens mécaniques proprement dits, massage, mécanothérapie. Je crois aussi, Messieurs, avoir pris une certaine part à ce mouvement en donnant autrefois, à mon cours, sur les agents physiques et naturels un plus grand développement que ne l'avaient fait mes prédécesseurs.

„La conclusion de cette revue rapide est d'une grande simplicité et peut se résumer ainsi: la thérapeutique s'est transformée et elle tend à se transformer de jour en jour et à entrer dans une certaine voie qui est la voie d'abandon des agents chimiques. La pratique de la médecine ne se résout plus dans la prescription journalière, quotidienne, de poudres, de cachets, de potions quelconques dont les formules varient selon les caprices des praticiens. Cette sorte d'empoisonnement que vous avez vu souvent compliquer la situation des malades atteint chroniquement, a fait son temps, et s'il n'est pas fait complètement, il est facile de prévoir que sa disparation se produira bientôt.

„Et il ne s'agit pas dans cette transformation d'une question de mode, comme on en a vu si souvent dans l'histoire des agents thérapeutiques; non, c'est une conquête définitive parce qu'elle est définitivement assise.

„Cette conclusion est, en pratique, très grosse de conséquences. Elle est bien simple en apparence: laisser de côté les agents chimiques et employer les stimulants de l'hygiène. Eh bien! cela nous conduit dans la pratique de la médecine à des conséquences considérables. . . . . .“

Aber noch ein weiteres Moment stand der Fortentwickelung der physikalischen Heilmethoden hindernd im Wege — der Kostenpunkt. Die Einrichtungen sind teuer und waren deshalb lange Zeit nur in grösseren Badeorten zu finden. Nun muss man bedenken, wie schwer es ist, beispielsweise eine richtige, sachgemässe Wasserkur zu Hause durchzuführen oder konsequent die nötigen Bewegungen vornehmen zu lassen. Mit Diätkuren in der Familie wird man auch auf allerhand Schwierigkeiten stossen. Man war also immer darauf angewiesen, derartige Fälle in privaten Anstalten behandeln zu lassen, wie dies ja auch jetzt noch der Fall ist. Dadurch erlosch aber naturgemäss das Interesse des praktischen Arztes an diesen Heilfaktoren — und musste es um so mehr, als beim Unterricht auf der Hochschule gerade diese wichtigsten Zweige unserer Therapie bisher so gut wie ganz vernachlässigt wurden. Am besten kam vielleicht noch die Massage weg, weil die Chirurgie sie nicht entbehren konnte. Kein Wunder also, wenn häufig von Nichtärzten oder sogenannten Naturärzten unter Anwendung der physikalisch-diätetischen Therapie hauptsächlich bei chronischen Leiden da noch Erfolge erzielt wurden, wo die praktischen Ärzte nicht geholfen hatten.

Die letzten Jahrzehnte haben auch hierin einen Wandel geschaffen. Wenn derselbe sich auch langsam vollzieht, so sind doch die Fortschritte unverkennbar. Würde man an der Hand der Geschichte der wissenschaftlichen Medizin diese Tatsache erläutern wollen, so wäre es ein leichtes nachzuweisen, dass dies Erkennen der Wichtigkeit der physikalischen Heilfaktoren eine notwendige Folge der Weiterentwickelung der Heilkunde ist — nicht, wie mancher glauben könnte, eine Folge der „Naturheilbewegung".

Man war nicht, wie in den Schriften der Naturheilkundigen zu lesen ist, wieder zu den Lehren des Hippokrates zurückgekommen — sondern man hatte mittelst exakter Methoden physiologisch das ausgearbeitet, was früher nur reiner Empirismus — mehr Ahnen als Wissen war, dass die Krankheit einen abwegigen Vorgang darstelle, den der menschliche Organismus mit seinen fein eingestellten Abwehr- und Regulationsmechanismen selbst überwinden müsse, während die Aufgabe des Arztes, als des wahren Heilkünstlers, in der Regel darin bestehe, die günstigsten Bedingungen zu schaffen, unter denen dieser heilsame Prozess sich vollziehen könne. Medicus non magister, sed minister naturae! Nicht die Natur meistern wollen, sondern ihr dienen soll der Arzt (*Martius*).

Also zuerst Besserung des allgemeinen Zustandes, Anregung der gesamten Lebenskraft und dann erst Bekämpfung der Einzelheiten der Krankheit. Uns diese Wege zu zeigen, blieb einem neuen Zweig der medizinischen Wissenschaft, der Hygiene vorbehalten.

Nur durch eine richtige wissenschaftliche Erkenntnis der biologischen und physiologischen Vorgänge im menschlichen Organismus konnte auch eine Hygiene oder besser Diätetik des Körpers geschaffen werden. Indem die Wichtigkeit dieser Hygiene für den gesunden Körper erkannt war, war auch schon der wissenschaftliche Wert der physikalischen Heilmethode begründet. Wie die Hygiene verfolgt sie einen dreifachen Zweck:

1. einen prophylaktischen, d. h. Erkrankungen vorzubeugen,
2. einen diätetischen, d. h. den Körper gesund zu erhalten und
3. einen therapeutischen, d. h. mit anderen Faktoren im Bunde bestimmte Krankheiten zur Heilung zu führen.

Was die Hygiene bisher geleistet hat, ist von so eminenter Bedeutung auf den verschiedensten Gebieten gewesen und so allgemein bekannt, dass es einer Aufzählung nicht bedarf. Wo viel Licht ist, da ist aber auch gemeiniglichhin viel Schatten. Die Verbreitung der Arbeiten unserer Klassiker auf diesem Gebiete hat der Ausbreitung der sog. Naturheilkunde einen starken Vorschub geleistet. Als rechte Schmarotzer am Baume der Wissenschaft zehren diese Apostel der „arzneilosen Heilkunde“ von den Früchten Anderer und suchen auf alle mögliche und meist widerwärtige Weise die ärztliche Wissenschaft und Kunst zu diskreditieren, um Kapital daraus zu schlagen, als ob ein *Winternitz*, der Vater der wissenschaftlichen Hydrotherapie, ein *Zander*, der Schöpfer der Mechanotherapie, zu den Ihren gehörten, als ob die Errungenschaften der Asepsis, die Entdeckung und Verwertung der Röntgenstrahlen, die Fortschritte der Elektrotherapie ihre eigenen Leistungen seien.

Aber nicht nur die Hygiene, sondern, wie oben angedeutet, auch das Unfallversicherungsgesetz hat sich um die Verbreitung der physikalisch-diätetischen Therapie verdient gemacht, und so sehen wir denn heute, dass auch die Hochschule diesen Zweigen der Therapie wieder die nötige Aufmerksamkeit zuzuwenden beginnt. An den verschiedensten Universitäten sind mechanisch-hydriatische Anstalten zu Unterrichtszwecken errichtet worden. Die wissenschaftliche Literatur über physikalisch-diätetische Therapie ist so rasch angewachsen, dass es jetzt schon schwer wird, sich darin genügend zu orientieren und alles übersehen zu können. Es

sind, neben einer stattlichen Anzahl eingehender wissenschaftlicher Werke, auch eine ganze Reihe von Fachzeitschriften erschienen, so die „Blätter für klinische Hydrotherapie", „Monatsschrift für praktische Wasserheilkunde", „Zeitschrift für physikalisch-diätetische Therapie" u. s. w. Kein objektiver Beurteiler wird sagen können, die wissenschaftliche Medizin, die „Schulmedizin", sei im Rückgang begriffen oder ihr Einseitigkeit vorwerfen können, sodass auch in absehbarer Zeit der Wunsch eines *Binswanger* in Erfüllung gehen dürfte.

Man sollte meinen, dass angesichts aller dieser Tatsachen das Kurpfuschertum im Abnehmen begriffen sein müsste. Dem ist aber nicht so. Die Naturheilanstalten schiessen wie Pilze aus der Erde. Die Gefahr, welche dem Ansehen des ärztlichen Standes droht, ist eine viel grössere, als die meisten eingestehen wollen und die Schädigungen am Leben und Gesundheit unserer Mitmenschen durch sogenannte Naturheilkundige weit häufiger, als man nach den vereinzelten Zeitungsnachrichten und statistischen Erhebungen im Allgemeinen annimmt. Die Entwickelung des Kurpfuschertums ist ein sociales Problem geworden *).

Es ist hier nicht der Platz, eingehend zu erörtern, wer Schuld daran trägt, ob wir Ärzte selbst oder der Staat oder das Publikum.

*) Über den Umfang der Kurpfuscherei in Deutschland wurden auf dem Ärztetage in Hildesheim verschiedene recht interessante Angaben gemacht. Einleitend heisst es in dem Bericht: Die Erhebungen des Deutschen Ärztevereinsbundes werden nicht den Anspruch machen dürfen, ein absolut genaues Bild des Standes der Kurpfuscherei zu geben. Im Ganzen ist das Bild aber doch genauer als dasjenige, welches aus den Mitteilungen des kaiserlichen Gesundheitsamtes hervorgeht. Dann wird ausgeführt: Eines geht jedenfalls mit Sicherheit hervor: dass die Kurpfuscher einen nicht geringen Prozentsatz des Heilpersonales ausmachen. Auf 100 approbierte Ärzte kommen z. B. in Sachsen 56 nicht approbierte Heilkünstler, in Bayern 37 (richtiger wohl 40), in Württemberg 29 (richtiger wohl 40), in Baden 15, in Thüringen 32. Im Durchschnitt der untersuchten Länder betragen die Nichtapprobierten 28 vom Hundert der approbierten Ärzte, während für Preussen (ohne Hannover) der Prozentsatz 21 ist. Diese Zahlen können aber nur als Minimum gelten. Die Pfuscherei ist überall im Zunehmen; so stieg die Zahl in Sachsen von 503 pro 1887 auf 900 pro 1898 und 950 pro 1899, in Württemberg von 20 pro 1872 auf 222 pro 1898, im ganzen Reiche von 1713 pro 1. April 1887 auf 3059 am 1. April 1898. Es befassen sich mit der Behandlung von Kranken, ohne approbiert zu sein, im deutschen Reiche berufsmässig in Orten mit

über 100000 Einwohnern je 1,4 Personen auf 10000 Einwohnern,
40—100000 „ „ 0,7 „ „ „ „
20— 40000 „ „ 0,6 „ „ „ „
5— 20000 „ „ 0,7 „ „ „ „
in Orten mit weniger als 5000 Einwohnern je 0,4 auf 10000 Einwohner.

Dass es ein grosser Fehler war, uns von allen socialpolitischen Fragen fernzuhalten, wird jetzt wohl allgemein eingesehen. Die Einsicht ist der erste Schritt zur Besserung. Unsere Ausbildung lässt, was die physikalischen Heilmethoden angeht, ja immer noch zu wünschen übrig, hat doch noch im Jahre 1900 der Verwaltungsdirektor der Königl. Charité, *Spinola*, in einem Artikel der Ärzte-Korrespondenz (Nr. 12) unter der Überschrift „Kurpfuscherei" folgenden Passus geschrieben:

„Es wird erwogen, dass viele Ärzte hinter den Ansprüchen der Zeit zurückgeblieben sind und dass bezüglich der Kenntnis und der Technik in der Anwendung zahlreicher therapeutischer Maßnahmen die Ausbildung unserer jungen Mediziner eine mangelhafte, höchst unzureichende ist, so dass das hülfesuchende Publikum häufig gewandte Kurpfuscher den Ärzten vorzuziehen Ursache hat. Man hat bei dem medizinischen Unterricht auf unseren Universitäten und in den ihnen zu Gebote stehenden Krankenhäusern lange Zeit nicht nur den Wert einer auf die Individualität des einzelnen Patienten Rücksicht nehmenden Krankenpflege ungenügend gewürdigt, sondern auch die Bedeutung derjenigen Hülfsmittel der Therapie, welche man unter dem Namen der physikalischen Heilmethoden zusammenzufassen pflegt, nicht gehörig beachtet."

Wer hangt, der verlangt — das ist eine alte Geschichte. Warum soll ein Kranker aus wenig bemittelten Klassen nicht auch Berechtigung haben, seine Hoffnung in Betreff Wiedererlangung seiner Gesundheit auf eine bestimmte, durch diesen oder jenen Umstand populär gewordene Heilmethode zu setzen? Ist es ihm zu verargen, wenn er nicht immer nur eine chirurgische oder interne Behandlung will? Wir Ärzte selbst haben z. B. die Massage und die einfachen hydrotherapeutischen Maßnahmen an das sogenannte „Heilpersonal" abgeschoben, damit ihre inferiore Stellung offiziell erklärt und die Kranken direkt auf die Tätigkeit in der Heilkunde urteilsloser Laien angewiesen.

Dass Nichtärzte gewisse Berufe ausüben, die mit der Krankenbehandlung zusammenhängen, dagegen wird im Prinzip wohl kaum ein Arzt etwas einzuwenden haben. Allein diese Berufe müssen sich strenge in dem Rahmen derselben bewegen und unter ärztlicher Aufsicht stehen. Das stempelt ja die „Laienpraktiker" zu

Kurpfuschern, dass sie auf eigene Faust, über den Kopf des Arztes hinweg, ja entgegen den Anforderungen der Wissenschaft, sich mit der Behandlung aller möglichen Kranken befassen, ohne jene Vorbildung zu besitzen, die der Staat für den Arzt als unbedingt notwendig erachtet.

All die Gesetze, die man jetzt zu schaffen versucht, um die Kurierfreiheit aufrecht zu erhalten, und die auf einen sogenannten „Befähigungsnachweis für Laienpraktiker" abzielen, werden nicht imstande sein, Leben und Gesundheit des Volkes vor Unberufenen zu schützen.

Ich weiss nicht, wie es kommt, dass bei dem Kampf gegen die Kurpfuscherei uns stets das unlautere Motiv des Konkurrenzneides untergeschoben wird, während wir uns doch nur gegen die Herabsetzung und Verunglimpfung unseres Standes wenden und diesen widerwärtigen Kampf nur führen im Interesse unserer kranken Mitmenschen, die wir vor pekuniärer Ausbeutung und gesundheitlicher Schädigung schützen wollen. Eine Konkurrenz seitens der Naturheilkundigen brauchen wir nicht zu fürchten. Es ist doch immer nur ein kleiner Teil, welcher sich sofort direkt an den Kurpfuscher wendet. Meist sind es chronisch Kranke, die den Arzt bereits gebraucht und dann oft, wenn ihre Erwartungen sich nicht erfüllen oder sie durch eine schwindelhafte Reklame verführt werden, sich in die Hände dieser Menschen begeben, denen Alles eher am Herzen liegt, wie das Wohl ihrer Klientel.

Für den Staat aber kann es nur einen Standpunkt geben, und den vertritt das österreichische Gesetz, indem es nur Ärzte einer Kategorie kennt, d. h. indem es von Allen, welche berufsmässig Kranke behandeln, denselben Nachweis ihrer Befähigung verlangt. Abwarten zu wollen, bis die Unzuverlässigkeit eines Menschen den Behörden nachgewiesen wird, heisst ein frevelhaftes Spiel mit dem Leben und der Gesundheit des Volkes treiben. Wo bleibt da die Prophylaxe? Das Gesetz soll ja Urteilsunfähige gegen Schaden schützen! Das kann es doch nur, indem es das Volk behütet.

Dass es dieses Schutzes bedarf, hat das Publikum glänzend bewiesen; das zeigt ein jeder Kurpfuscherprozess zur Evidenz — und trotz und alledem lässt das deutsche Volk, „das Volk der Denker", sich lieber vom unwissenden als wissenden Arzt belehren und leiten. Wie ist es möglich, dass ein bodenloser medizinischer Ignorant, ein Mensch, der zur Not lesen und schreiben kann, der Welt den haltlosesten Unsinn vorschwätzen darf, ohne

dass er ausgelacht wird? Wie ist es möglich, dass man das kostbarste Gut, die Gesundheit, dem ersten besten Schwindler anvertraut, der durch Phrasengeklingel und Attesthumbug seine Goldhähnchen einzufangen weiss? Wie ist es nur möglich, dass der Staat sich gefallen lässt, dass eine Klasse von Menschen, welche nachgewiesenermaßen 30 % gerichtlich vorbestrafte Individuen sind, öffentlich gegen sanitätsbehördliche Maßnahmen ankämpft? Wie kann Jemand Krankheiten heilen, ohne sie zu kennen?

„Ein feines Räderwerk einer Uhr wird Keiner auszubessern sich anmaßen, der nicht in jahrelanger Lehre mit ihrer Zusammensetzung sich vertraut gemacht hat. Aber in das unendlich feinere Räderwerk des menschlichen Organismus mit roher Hand hineinzugreifen, erkühnen sich Tausende, die, oft auf niedrigster Bildungsstufe stehend, nicht die geringste Ahnung von dem Bau des höchsten Wesens der Schöpfung besitzen" *(Alexander)*.

Wie würde das Publikum lächeln, wenn etwa folgende Annonce erschiene: „Nachdem ich mich in meinem bisherigen Erwerb nicht zu einer genügenden Existenz habe aufarbeiten können, habe ich denselben aufgegeben und mich dem Bau von Dampfmaschinen zugewandt, wenngleich ich die bisherigen Anschauungen in keiner Weise teile, auch mir die nötigen Kenntnissen fehlen, ich niemals eine technische Schule besuchte, sondern allein durch das Studium einiger Abbildungen mir eine ganz neue Theorie gebildet habe. Besonders richte ich alte Dampfmaschinen neu ein, ohne jede Untersuchung, sofort nach einer neuen Methode. Ja, ich brauche die alte Maschine nicht einmal zu sehen, sondern nur ein Stückchen von dem Dache, unter dem die Maschine steht, und ich gebe sofort neue Teile mit." Ich glaube nicht, dass Jemand im Ernst sich an diesen Herrn wenden würde — und doch begehen alle, welche sich in Sachen ihrer Gesundheit an einen „Laienpraktiker" wenden, in der Tat diesen Unsinn. Solange das hülfesuchende Publikum mit relativ unschädlichen Mittelchen — wie dies z. B. der Schäfer *Ast* tut — für ihre Vertrauensduselei bestraft wird oder, wie bei *Kneipp*, an Barfusslaufen und kaltes Wasser gewöhnt wird, können wir Ärzte ja schliesslich ruhig zusehen, obschon auch hierbei gesündigt wird, indem nur allzu oft durch eine derartige Behandlung die Zeit versäumt wird, wo dem Patienten noch durch sachgemässe Behandlung zu helfen gewesen wäre. Anders liegt die Sache, wenn die sogenannten „Methoden"

direkt gemeingefährlich sind, dazu können und dürfen wir nicht schweigen.

Der Arzt wird immer derjenige sein, welcher in erster und letzter Linie die Verantwortung zu tragen hat. Die wenigsten Patienten aber halten sich heutzutage genau an die Vorschriften des Arztes. Man hat doch auch seine Bildung und Erfahrung! Überdies kann man sich ja auch leicht, rasch und sicher orientieren. Fast jede Familie besitzt so eine Art medizinischer Hauspostille, da kann man nachschlagen, den Arzt kontrollieren, eventuell auch korrigieren. Armer Doktor! Bilde Dir nur nicht ein, dass Deine Ratschläge befolgt würden, der Erfolg Dir gedankt würde. — Irgend eine alte Tante, eine gute Bekannte weiss in ärztlichen Dingen besser Bescheid wie Du. Du haftest nur für den Misserfolg. Der Kranke wird nach einer ganz andern Methode behandelt. Ein wahres Glück, dass es Bücher gibt, medizinische Bücher, die auch ein gewöhnlicher Sterblicher lesen und verstehen kann. Das Konversationslexikon reicht schon lange nicht mehr aus, den Wissensdrang zu befriedigen. Diesem längst tief empfundenen Bedürfnis, nämlich dass „Jedermann sein eigner Arzt" sein könne — natürlich auch mit seinem reichen Wissen andere Mitmenschen zu beglücken imstande sei — abzuhelfen, blieb den Vertretern der sogenannten Naturheilkunde vorbehalten.

Durch die Lektüre ihrer Bücher soll das Volk belehrt werden. Dass sich noch nie ein Leser gefragt hat, woher denn eigentlich diese „Naturheilkundigen" ihre Weisheit haben. Wissenschaft fällt nicht vom Himmel! Woher nehmen sie die Summe theoretischen Wissens und praktischen Könnens, deren Vorhandensein die selbstverständlichste und erste Voraussetzung für Ausübung eines jeden Berufes, also auch des Heilberufes, bildet? Woher? — doch offenbar nur aus „Doktorbüchern". Es bedarf wohl keiner allzugrossen Phantasie, um sich ausmalen zu können, was dabei herausspringen muss, wenn ein Laie — ich will hier den Bildungsgrad noch nicht einmal anziehen — sich aus einer fachmännischen Litteratur heraus nicht nur ein selbständiges Urteil bilden, sondern sogar dieses Material quasi kritisch sichten und etwas Neues und Besseres schaffen will. Es ist ein altes Volkssprichwort, das heisst:

„Schuster, bleib bei Deinen Leisten!"

Man könnte mir einwerfen, dass es ja Anstalten gibt, in denen „Naturheilkundige" durch einen mehrwöchigen Kurs fertig hergestellt werden, um auf das Publikum losgelassen werden zu können. Wess Geisteskinder mögen wohl die Lehrer sein, die,

gleich den Professoren, hier ihre Tätigkeit ausüben? Armes, krankes Publikum!

Wie es in den Köpfen dieser edlen Naturforscher und Apostel der Naturheilkunde aussieht, davon legen ihre Werke und die von ihnen herausgegebenen Zeitschriften glänzendes Zeugnis ab.

Dem berühmten Bilzbuch*) wurde angesichts seines trefflichen Inhalts durch Erlass des k. k. Ministeriums des Innern vom

---

*) Dr. *Kugel* in Bodenbach hat sich der Mühe unterzogen, dieses dickleibige Buch einer Durchsicht zu unterwerfen. Ich kann mir nicht versagen hier einige Proben dieser Arbeit wiederzugeben (die Zahlen beziehen sich auf die Seitenzahlen der **29.** Auflage):

„. . . . . Die Krankengeschichten in diesem Buche sind insgesamt nach einem Muster zugeschnitten. — Zunächst ein packender Titel: wie z. B. „Chronische Augenkrankheit mit gänzlicher Erblindung“. (S. 71.) — „Eine Rettung durch das Naturheilverfahren.“ (S. 293.) — „Schlimme Entzündung des Herzens geheilt.“ (S. 505.) — „Heilung eines inneren Kopfgeschwüres.“ (?!) (S. 614.) — „Zwei Arzte, ein Professor und ein Laie.“ (S. 635.) — „Vom wissenschaftlichen Tode gerettet.“ (S. 637.) — „Dem Messer entronnen.“ (S. 640.) — „Die hilflosen Helfer.“ (S. 643) u. s. w. — Nun folgt die Schilderung eines Schauermärchens. — Ein Patient, ist mit allen möglichen und unmöglichen Krankheiten behaftet, wird schon sehr lange von lauter „berühmten“ Professoren und Doktoren behandelt. Denselben werden Ansichten und Äusserungen über Krankheiten in den Mund gelegt, die oft den blühendsten Unsinn enthalten und dazu erfunden sind, um den Autoritätsglauben beim Publikum, um das Vertrauen zum Arzte und seiner Wissenschaft zu untergraben. — Endlich erbarmt sich irgend ein „guter“ Freund oder Nachbar des Kranken und macht ihn auf die Naturheilmethode und einen bestimmten „Wunderdoktor“ aufmerksam. (Es muss bemerkt werden, dass freiwillige und unfreiwillige Platz-Agenten für die Kurpfuscher überall vorhanden sind.)

Mit Misstrauen und Widerstreben wird der Rat befolgt; auch der Kurpfuscher lässt sich erst schön bitten, er bezeichnet die Krankheit als hoffnungslos, lässt sich schliesslich doch huldvollst herbei, um noch einen Versuch zu machen. — Und siehe da, er gelingt! — „Eben trat ich in das Krankenzimmer, als der Kranke betete, ein Engel des Himmels möge erscheinen und ihm helfen.“ (S. 678.) — „Das Erste, was ich vornahm, war, dass ich beide Fenster aufriss, um frische Luft voll einströmen zu lassen. Dies Vorgehen soll, wie ich nachträglich erfuhr, einen höchstimponierenden Eindruck auf das anwesende Frauenheer gemacht haben.“ (S. 565.) — Jetzt folgt eine herzzerreissende Beschreibung des Krankheitszustandes; verschämt drückt sich der behandelnde Arzt. — Der Heilschwindler beginnt nun seine segensreiche Wirksamkeit. — Es folgen sanfte Abreibungen, Umschläge, Einpackungen, Klystiere u. s. w. und siehe da, gleich stellt sich die wunderbare Wirkung ein, und binnen Kurzem, ja in Stunden, ist die schwierigste Krankheit behoben. — Schlussrefrain: Obligate Danksagung, Lobpreisung des Kurpfuschers und seiner Anstalt. Die Adresse des Patienten ist in derselben zu erfragen. Oder es heisst (S. 77): „An diesem Tage überreichte ich der niedergedrückten Mutter ein Kamelienbouquet mit den Worten: „Heute betrachten Sie das Kind als ausserhalb der Todesgefahr; dieses rosigblühende Bouquet nehmen Sie als Symbol eines

26. Oktober 1899. Z. 25 210 folgende Anerkennung zuteil: „Das neue Heilverfahren von *F. C. Bilz* ist nach dem hierüber eingeholten Gutachten des Obersten Sanitätsrates geeignet, das Publikum durch falsche Anweisungen irre zu führen, gefährliche, ja sogar das Leben bedrohende Maßnahmen zu empfehlen, zum Widerstande gegen sanitäre staatliche Einrichtungen, wie nicht

---

Ihnen vom Schöpfer wieder geschenkten jungen Lebens." Folgt Rührszene. Als Extrahonorar ein wunderbarer Pokal mit einem sinnreichen Sprüchlein.

Als weitere Illustrationen mögen nun einige Krankengeschichten dienen.

S. 66. „Grauer und schwarzer Star." Als Verfasser wird Oberstleut. Spohr genannt. Der Inhalt besagt, dass ein Apotheker durch das Arbeiten mit Ammoniakgasen sich eine Entzündung des Auges zuzog. — Nachdem der Titel in diesem Falle mit der Krankheit in Widerspruche steht (denn es handelt sich hier überhaupt um keine Starkrankheit), so muss man nur annehmen, dass der Autor von Augenkrankheiten so viel versteht, w. z. B. der Igel von der Artillerie u. s. w. Der Titel soll jedenfalls nur den Köder für die Starkranken abgeben.

Diese Krankengeschichte ist auch bemerkenswert durch die Äusserungen, welche den behandelnden Ärzten in den Mund gelegt werden. — So hätte der eine gesagt, die Hornhaut wäre verdickt und müsse diese Verdickung mit dem Messer weggeschnitten werden; ein anderer Arzt hielt es wieder für eine Warzenbildung an der Hornhaut.

Herr Spohr produziert auch (auf S. 1161 u. f.) kuriose Ansichten und Vorschriften über Wundbehandlung. — Als Soldat wird er wohl verstanden haben, Wunden zu schlagen, zu heilen versteht er sie nicht. — „Wunden werden mittelst Klystierspritze mit Wasser bespritzt; die Unterbindung von Blutadern, ja selbst der durchschnittenen Halsschlagader ist nicht nötig; die Nähterei einer Darmverletzung ist zu verwerfen." Das genügt, um sich über die „medizinische Geleertheit" des Herrn Oberstleutnant die richtige Meinung zu bilden. — Die medizinische Wissenschaft, bei der es sich um das höchste Gut des Menschen handelt, ist jedoch eine zu ernste, als dass mit ihr Sport getrieben wird; uns scheint dies ein sehr frivoles Spiel!

S. 257. Eine Krankengeschichte von Th. Hahn: „Während einer Scharlachepidemie erkrankten die vier Kinder des Verfassers (Th. H.) an Scharlach. H. liess sie jedoch im Freien spielen, nur wenn ein Frostanfall kam, wurden sie eingepackt, dann gebadet und konnten hierauf weiter spielen. Nur ein Kind von Allen versäumte einen Tag die Schule." — Da muss man sich denn fragen: Ist während einer Scharlachepidemie eine Schule geöffnet und darf ein scharlachkrankes Kind in die Schule gehen? — Kann es Eltern gleichgültig sein, wenn ihre gesunden Kinder in der Schule neben einem scharlachkranken Kinde sitzen sollen, um sich den Keim dieser schweren Krankheit mit nach Hause zu bringen? Ich überlasse es den Lesern, sich das richtige Urteil darüber zu bilden.

Auf S. 250. „Heilung von Diphtherie im höchsten Stadium" findet sich folgende bemerkenswerte Stelle: „Durch Anwendung von lauen Klystieren ging den andern Tag eine ganze Masse von Pilzen mit der Ausleerung ab." Es ging wohl dabei auch ein Mikroskop ab, dass der Autor es so gut gesehen hat? —

Auch die eigene Familie zerrt Bilz in den Bereich seiner Reklame. So erzählt er, S. 563, dass ihm sein 3jähriges Kind, nachdem es vorher mit dem verschiedensten

minder zur Verachtung gegen die ärztliche Wissenschaft und den ärztlichen Stand aufzureizen und die öffentliche Sittlichkeit zu verletzen".

Das gleiche Schicksal teilen folgende Bücher: *Platen:* „Die neue Heilmethode" (verlegt in Schwarzenberg in Sachsen), *Walser:* „Naturheilmethode" (Eusslin u. Laiblin in Reutlingen), *Trall:* „Die

Zeug stark überfüttert wurde, auch einige hartgekochte Eier verzehrte, plötzlich des Nachts an Krämpfen erkrankte und nach zwei Stunden eine Leiche war. „Hätte ich damals die Naturheilmethode gekannt . . . . mein Kind wäre bestimmt gerettet worden. Heute weiss ich, wie schwer hartgesottene Eier, namentlich von Kindern, zu verdauen sind." — Armer Bilz, erst die Naturheilmethode musste ihn darüber belehren!

Und S. 873. „Ich habe z. B. eine Lungenentzündung bei meinem Kinde, welche noch im Entstehen begriffen war (!) in 1½ Tagen geheilt." — Bilz hätte auch sagen können: Ich habe eine Lungenentzündung bei einem Kinde, welches im Entstehen begriffen war, geheilt.

S. 1172. Ein zwölfjähriger Junge bleibt an einem Zaunpfahle mit dem Hodensacke hängen und da heisst es: „Man konnte bei dem weichen Boden deutlich sehen, wohin der Junge gesprungen. Darnach musste der Samenstrang mindestens 3 bis 4 Fuss herausgezerrt sein." Wahrlich, ein stattlicher Samenstrang! — Die Ohren des Autors dieser köstlichen Geschichte scheinen an Länge diesem Samenstrange nicht nachzustehen.

Es fehlt auch sonst nicht an unfreiwilliger Komik. So heisst es bei Cholera, S. 156:

„Sie (die Farbe) ändert sich jedoch nach der natürlichen Gesichtsfarbe des Kranken. Dunkle Gesichter, z. B. Neger, werden schwarz . . . . . ."

Übergehen wir nun zu dem weiteren Inhalte dieses Buches, so finden wir als Grundton aller Ausführungen, dass durch die Naturheilmethode alle Krankheiten geheilt werden können. — So fanden denn Heilung und Rettung: Grauer, grüner, sogar schwarzer Star (S. 66), Krebsleiden aller Organe (S. 300, 312, 646 u. a. O.), Herzklappenfehler (S. 507), Nierenentartung (S. 137), Epilepsie (S. 320), Syphilis (S. 1061), Fibroid der Gebärmutter (S. 286) und sogar die Pest (S. 933). Diese Behauptungen sind nichts als eine offenkundige Irreführung der Leidenden, nichts als eine gewöhnliche Bauernfängerei.

Welche Begriffe erhält nun das Publikum von dem Wesen der Krankheiten in diesem Buche. — Da heisst es z. B. S. 18. Afterentzündung: „Der After ist oft der Sitz von Krankheiten, wie . . . . . . auch andere syphilitische Geschwüre (Haemorrhoidalgeschwüre) kommen vor. —"

Syphilis und Haemorrhoiden = goldene Ader, sind aber grundverschiedene Begriffe.

S. 971. Rose, als Ursache werden angeführt: „Plötzliche Gemütserregung, Ärger, Schreck." — Nun, Herr Bilz mag beruhigt sein, dadurch ist noch keiner an einer Rose erkrankt. — „Auch Genuss von Krebsen, Erdbeeren u. s. w." — Da kann sich wohl ein sog. Nesselausschlag, oft mit Fieber, einstellen. Diese Erkrankung ist aber grundverschieden von einer Rose.

S. 1061. Syphilis: „Sekundäre Erscheinungen sind: Bubo = Vereiterung der Leistendrüsen, Tripper = syphilitisch-katarrhalische Entzündung der Harnröhren-

rationelle Heilmethode", *Hahn:* „Naturgemässe Heilweise", Pastor *König:* „Die Naturheilmethode" und die Zeitschriften „Der Volksarzt" und „Der Naturarzt" u. s. w. Desgleichen ist verboten die unentgeltliche Verteilung von Flugschriften der gekennzeichneten Richtung (z. B. *Louis Kuhne:* „Kurberichte aus der Praxis",

schleimhaut." — Tripper ist wohl eine Geschlechtskrankheit, aber keine Syphilis. Nicht jede Geschlechtskrankheit ist syphilitisch.

Indem ich mich auf diese wenigen Beispiele beschränke, übergehe ich zu den Behandlungsweisen der Krankheiten, wie sie in diesem Buche von Bilz und Konsorten empfohlen werden. — Gewöhnlich finden wir einige Verfahren angegeben, so nach Bilz, Kuhne, Kneipp u. s. w. — Der Patient kann nun wählen und an sich herumexperimentieren. — Wir finden aber auch solch' wahnwitzige Lehren, die, ins Praktische umgesetzt, eine schwere Schädigung der Gesundheit, ja den Tod zur Folge hätten. — So wird die Massage empfohlen bei Venenentzündung am Unterschenkel (S. 15), bei der Augenentzündung der Neugeborenen (S. 59 u. f.) und Bauchfellentzündung (S. 188). Dies sind aber gerade Krankheiten, bei denen eine Massagebehandlung streng untersagt ist. —

S. 52. „Fremdkörper, wie Metallsplitter, die in die Hornhaut oder in das Innere des Augapfels eingedrungen sind, sollen vom Arzt oder von einer anderen Person herausgezogen werden." Das ist ganz gleich! Ob wohl Herr Bilz oder ein anderer Heilschwindler an sich das Experiment wagen wollte?

S. 190. Diphtheritis: „Bei 6⁰ R. braucht das Zimmer noch nicht geheizt zu werden." (!) Ausspritzung der Nase oder des Halses mit Wasser. Wo keine Ballonspritze, genügt eine Klystierspritze. (!) Massagebehandlung: „Die angeschwollenen Drüsen und Muskeln der Halspartie sind tunlichst mit in Öl und Wasser getauchten Fingern 2—4 Minuten lang trotz grossen Schmerzes und Gegenwehr des Patienten anfangs sanft, dann eindringlicher zu reiben und nach abwärts zu streichen." — Es werden auch als Ursachen der Diphtheritis angeführt: schwer verdauliche Speisen, verkehrte Nährweise und Impfen.

Dem gegenüber möchte ich nur auf das ungarische Tiefland verweisen, wo doch sehr wenig geimpft wird und die Kost die gleiche ist wie im Schwabenlande, die von Pfarrer Kneipp so geschätzt und Jedermann als naturgemässe empfohlen wurde. Und trotzdem wütet, wie statistisch nachgewiesen, die Diphtherie, dieser Würgeengel der Kleinen, nirgends so schrecklich, als gerade in der Pussta.

S. 1140. Warzen. Behandlung: „Macht man eine Warze wund und streicht dann Ohrenschmalz (!) hinein, so verschwindet sie auch hierdurch oft schnell." Und S. 128. Rettung bei Entzündung von Kleidern: „Bedecken im Freien mit Dünger." (!) Man erkennt nach diesen Schweinereien in Bilz einen würdigen Anhänger des Heilschwindlers Kuhne.

S. 286. Fibroid der Gebärmutter: „Dagegen empfiehlt Bilz Sitzbäder, Umschläge u. s. w. und bemerkt dazu: Solche Kur muss meist Jahre lang fortgesetzt werden, ehe der gewünschte Erfolg eintritt." — Dass selbst durch jahrelange Wasserprozeduren bei diesem Leiden selten Erfolg zu erzielen ist, kann ruhig behauptet werden. — Dass jedoch eine derartige Kranke durch eine operative Beseitigung der Geschwulst, welche bei der heute so vorgeschrittenen Technik in der Chirurgie völlig gefahrlos ist, in kürzester Zeit gesund werden kann, dafür sprechen die gemachten Erfahrungen. —

Roman Weissmann: „Über Nervenkrankheiten und Schlagfluss"), sowie von Plakaten und Prospekten, die den Tagesblättern beigegeben werden.

Der Staat hat nicht nur ein Recht, sondern die Pflicht, Gesundheit und Leben seiner Untertanen zu schützen. Diese Aufgabe ist freilich keine leichte, nachdem man so lange Zeit zugesehen hat. Das Verbot der unbefugten Verbreitung und Reklame, wie es das österreichische Ministerium erlassen, ist nur eine halbe Maßregel, denn die „befugte" Verbreitung durch den Buchhandel*) bleibt, und für gewisse Kreise ist der Reiz, ein verbotenes Buch zu besitzen, kein geringer.

Die Strafen, welche die Kurpfuscher im Falle einer nachgewiesenen fahrlässigen Gesundheitsschädigung oder Tötung treffen, sind viel zu gering — die Folge davon ist, dass die Frechheit dieser an sich schon gewissenlosen Individuen, die das Gefühl der Verantwortlichkeit noch nicht einmal dem Namen nach kennen, bis

---

Die ganze Geburtshülfe findet im Buche eine bagatellemässige Behandlung. Kräftige Massage und Bäder sind ausreichend.

Auf S. 362 rät er, in verwickelten Fällen die aussergewöhnliche Massage vornehmen zu lassen. Dieselbe wird in der Weise vorgenommen, **dass die Kreissende auf ein Seil aufgehängt und der Fruchthalter, die Gebärmutter (!), durch das Gewicht der Gehülfin niedergestreift wird.** —

„Dieser Angriff genügt in allen verwickelten Fällen, denn nie hörte man von einem Falle, wo er versagt hätte." — Das dürfte selbst ein Bilz nicht glauben! Wer Gelegenheit hatte, schwere geburtshülfliche Fälle in seiner Familie mitzumachen, wird sich auch darüber ein richtiges Urteil bilden können. —

Das Abnabeln geschieht entweder nach S. 13 oder S. 354. — Der Laie soll nun wissen, welche Angaben die richtigen sind. —

Auf S. 344 finden wir einen Schwangerschaftskalender und eine Seite darauf irrt sich bereits Bilz in der Berechnung des wahrscheinlichen Eintrittes der Niederkunft. — Das ist wenigstens der unschuldigste Fehler im Buche, mit dem er sich sonst nicht verrechnet hat. —

Was die empfohlene Diät im Bilzbuch anbelangt, so finden wir allerorten die Mahnung, nur reizlose Diät mit wenig oder keinem Salz und gar keinen Gewürzen zu geniessen; dagegen hat er irgend ein Kochbuch abgedruckt, in welchem die Gewürze und das Salz gehörig vertreten sind. — Wie reimt sich nun dies? — Er bezeichnet auch die verschiedenen Speisen, wie es ihm gerade in den Kram passt, als leicht oder schwer verdaulich, dagegen finden wir auf S. 1076 eine aus medizinischen Lehrbüchern abgeschriebene Tabelle über die Verdaulichkeit der verschiedenen Nährmittel.

*) Nach einer von *Reissig* (Die Aufklärung des Volkes als Mittel zur Bekämpfung der Kurpfuscherei, 30. deutscher Ärztetag) aufgestellten Berechnung hat das deutsche Volk allein in den letzten 15 Jahren für die Bücher eines *Bilz, Platen, Kuhne, Canitz* etc. mindestens die Summe von 14½ Millionen Mark verausgabt.

ins Grenzenlose wächst. Hand in Hand damit geht die materielle Schädigung und Ausbeutung des Volkes. In 15jähriger Tätigkeit brachte es der Schneidergeselle *Jost*, genannt „der Schlofer", durch seine magnetischen Gaukeleien zum Millionär. Er wurde später wegen Betrug und widernatürlicher Unzucht verurteilt. Der Schäfer *Ast*[1]) in Radbruch, bekannt durch seine Diagnosen mittelst Besichtigung der Nackenhaare, heilt alle Kranken mittelst Rhabarbertinktur, Zitronen und Fenchelsamen in Weingeist und kaufte sich davon ein Rittergut um 225 000 Mark; *Glünicke*, dessen sogenanntes Heilsystem sein langjähriger Assistent selbst als Unsinn bezeichnete, nahm von Kräutersäften 1100 Proz. Gewinn und verdiente zuletzt jährlich 120 000 Mark. (*Grassmann*, Der Einfluss der Kurpfuscher auf Gesundheit und Leben der Bevölkerung. Deutsche Vierteljahresschrift für öffentliche Gesundheitspflege. 1903. 35. Bd. Heft I.) Dies sind nur einige wenige Beispiele.

Ebenso interessant dürften folgende Daten sein, die *Grassmann* über Vorbildung und Vorleben der Kurpfuscher l. c. wiedergibt:

„Nach dem Ergebnis der Sammelforschung[2]), welche für den 29. Deutschen Ärztetag (1901) vom Deutschen Ärztevereinsbund über die Kurpfuscherei in Deutschland veranstaltet worden ist, kann von mindestens 79 Proz. der zur Kenntnis gekommenen Pfuscher angenommen werden, dass ihre Vorbildung sich auf die Volksschule oder eine ähnliche Schule beschränkt; für die Berliner Pfuscher hat *Springfeld*[3]) berechnet, dass von den männlichen Individuen etwa 24 Proz., von den weiblichen 1 Proz. eine bessere Vorbildung genossen haben. Für das platte Land dürften die Verhältnisse noch schlimmer liegen. Eine weitere Beleuchtung erfährt der Tiefstand des Pfuschertums ferner aus dem Vorleben dieser Heilbeflissenen: Von den Berliner Pfuschern waren nach *Springfeld*[4]) fast 30 Proz., von den Pfuscherinnen etwa 15 Proz. gerichtlich vorbestraft; die Reate bestanden in Fruchtabtreibung, Beleidigung, Betrug, Bettel, Diebstahl, Hehlerei, Körperverletzung, Kuppelei, Meineid, Sittlichkeitsvergehen, Unterschlagung, Urkundenfälschung u. s. w. Ähnlich lauten die Listen für die im Jahre 1899

[1]) *Ast* soll soviel Haare zugeschickt erhalten haben, dass er daraus „Kameelhaardecken" anfertigen liess. Die Benennung dieser Fabrikate ist äusserst treffend.

[2]) Ärztl. Ver.-Bl. für Deutschland 1901. Bericht an den 29. deutschen Ärztetag: „Die Ergebnisse der Erhebungen des deutschen Ärztevereinsbundes über die Schäden der Kurpfuscherei betr."

[3]) *Springfeld*, Von Kurpfuschern. Ärztl. Ver.-Bl. 1898, S. 367.

[4]) *Springfeld*, Das Kurpfuschertum in Berlin. Ärztl. Sachverständigen-Zeitung 1898.

in Hamburg gezählten Pfuscher, deren Vorstrafen sich zwischen 10 Mark Geldstrafe und vier Jahren Zuchthaus bewegen (*Zaddach*[1]). Charakteristisch ist auch folgendes Faktum: Der Fleischer Pohl war 1858 wegen Mordes zum Tode verurteilt worden, wurde aber begnadigt. Nach 31 Jahren aus dem Zuchthause entlassen, merkte er, dass sich inzwischen auch die Tore der Kurierfreiheit geöffnet hatten, machte von derselben sofort Gebrauch und wurde Heilkünstler. Er kam dann neuerdings unter Anklage, da eine Frau, welcher er sehr viel Morphium „ordiniert" hatte, einige Stunden später starb. Mangels ausreichender Schuldbeweise freigesprochen, betrieb er sein Gewerbe hierauf ungestört fort (nach *R. Landau*[2]).

„Unter den Ständen, welche nach dem Jahre 1869 sich dem Gewerbe der Heilkunde zuwandten, führt die oben erwähnte Sammelerhebung[3]) des Ärztevereins-Bundes an: Leichendiener, Sauschneider, Abdecker, Missionäre, Inspektor, Schultheiss, Pedell, Gerichtsdiener, Nachtwächter, Stadtrat, Salinendirektor; für Bayern speziell 110 Bauern, Häckselschneider, Gemüsehändler, alle Handwerksarten vom Küfer bis zum Schornsteinfeger, Opernsänger, Reporter, Hausknechte, 16 Hebammen, 15 Abdeckersfrauen, 7 Offiziers-, 3 adlige Damen, 51 Bäuerinnen, 25 Handwerkerfrauen. In Berlin waren vor zwei Jahren von den Pfuschern 60 Proz. frühere Arbeiter und Handwerker, von den Pfuscherinnen 58 Proz. Dienstmädchen, 24 Proz. Konfektioneusen, 10 Proz. Arbeiterinnen, 4,9 Proz. Pflegerinnen, 1,6 Proz. ohne sonstigen Beruf (nach *Springfeld*[4]). In Hamburg betreibt (nach *Zaddach*[1]) ein Ortsarmer im Nebenamt die Ausübung der Heilkunde, ein anderer Hamburger „Heiler", der verschiedentlich als Geisteskranker in Irrenhäusern war, hat sich der Homöopathie gewidmet. *Dietrich*, der im Jahre 1897 in 304 preussischen Kreisen 2404 Kurpfuschende feststellte, fand darunter 258 Landwirte, 587 Handwerker, 300 Gewerbetreibende, 218 Beamte, 76 Arbeiter aller Art (cit. bei *R. Landau*[2]). Es ist unbekannt, wieviele von den mehr als 100 000 Mitgliedern der deutschen Naturheilvereine Pfuscherei treiben; ebensowenig, wie viele von den deutschen Apothekern

[1]) *P. Zaddach*, Zur Statistik der Kurpfuscherei. Ärztl. Ver.-Bl. 1900, S. 222.

[2]) *R. Landau*, Die Kurpfuscherei im Lichte der Wahrheit. Bayr. ärztl. Korr.-Bl. 1900, S. 161 ff.

[3]) Ärztl. Ver.-Bl. für Deutschland 1901. Bericht an den 29. deutschen Ärztetag: „Die Ergebnisse der Erhebungen des deutschen Ärztevereinsbundes über die Schäden der Kurpfuscherei betr."

[4]) *Springfeld*, Das Kurpfuschertum in Berlin. Ärztl. Sachverständigen-Zeitung 1898.

und Drogisten. Die reichliche Zahl dieser mag das allgemeine Bildungsniveau für das gesamte Heer deutscher Kurpfuscher wohl etwas in die Höhe schieben; aber der gegebene kurze Überblick zeigt zur Genüge, welche Bevölkerungsklassen sich der frei gegebenen Heilkunde bemächtigt haben und wie absolut mangelhaft der Bildungsgrad der „Heilkünstler" im allgemeinen von Haus aus ist.

„Verschärft wird dieses Urteil noch durch einen kurzen Blick auf die spezielle Ausbildung dieser Heilbeflissenen für die Ausübung der Heilkunde. Eine Bäuerin, ein Schäfer, ein Abdecker braucht bekanntlich zum Heilgewerbe gar keine weitere Ausbildung. Die fällt ihnen vom Himmel; oder es erbt ein Rezept, eine Salbe, ein Heiltrank — man möchte sagen: wie eine Krankheit — in der Familie sich fort. Das „Einrenken" gebrochener Glieder sieht der Sohn vom Vater ab, da kommt einem die Inspiration bei einem Sanitätskurs, ein anderer bezieht seine Weisheit aus Büchern, heutzutage meist aus den Standard-Werken von *Kneipp*, *Bilz*, *Platen*, *Kuhne* u. a.

„Der „Einrenker" *Zoellner* in Heinewalde, der ein an der Halswirbelsäule verletztes Kind durch seine Manipulationen zu dauerndem Siechtum verpfuschte, antwortete auf die Frage des Vorsitzenden des Gerichtshofes, ob er einmal etwas von der Wirbelsäule gehört habe: „Nee zeitlebens niche!" (nach *Reissig* [1]).

„Das war wenigstens aufrichtig. Allein gegenwärtig macht sich ein Bestreben breit, für einen Teil unserer Pfuscher die Mangelhaftigkeit der Vorbildung kunstvoll zu verschleiern. Im grossen Maßstabe wird der Versuch gemacht, die tiefe Kluft zwischen der Vorbildung des Arztes und jener der sogenannten „Laienärzte" für die Augen des Volkes verschwinden zu lassen. Es soll ein „neues Geschlecht" von Ärzten für Deutschland geschaffen werden. So hat der „deutsche Bund der Vereine für naturgemässe Lebens- und Heilweise" Fachschulen eingerichtet, dann Kurse von neun Monaten Dauer [2]),

[1]) *C. Reissig*, Medizinische Wissenschaft und Kurpfuscherei 1900.

[2]) Die Kurpfuscher-Universität in Berlin, oder die sogenannte Schule für Naturheilkundige, kündigt durch ihre Leiter von Zeit zu Zeit „öffentliche Prüfungen für Naturheilkundige" an. Die „Staatsexamina", d. h. Examina, mit denen die Koryphäen der deutschen Naturheilbewegung „Staat" machen wollen, werden von „Lehrern" abgehalten, die selber gar kein Examen überstanden haben. An ihrer Spitze steht der ohne staatliche Approbation, wohl aber durch Gottes und eigene Gnaden zum „Naturheilkundigen" gewordene *Max Canitz*. In dessen „Klinik", bezw. Naturheilbade wurden „geprüft": Massage, Heilgymnastik, Verbandlehre und „Erste Hülfe in Unglücksfällen". Wenn also ein Kandidat das „Unglück" eines

die als genügend erklärt werden, die Adepten der Naturheilkunde in Anatomie, Physiologie, Pathologie und Therapie, Frauenkrankheiten, Geschlechtsleiden, kleiner Chirurgie, Zahnkrankheiten, Technik der Anwendungsformen, Hygiene, sogar Rhetorik auszubilden.

„Wer dann in Berlin vor der „offiziellen Prüfungskommission" besteht, erhält feierlich sein Diplom und nennt sich öffentlich „wissenschaftlich geprüfter Naturarzt". Diese Pseudo-Approbationen können zwar für jeden Einsichtigen die „Diplomierten" kaum weniger bedenklich erscheinen lassen, aber der gewöhnliche Mann wird sich zu seinem Schaden in diesem Irrgarten von Heilberechtigungen bald nicht mehr zurechtfinden."

Kurpfuscher hat es zu allen Zeiten gegeben und wird es stets geben, da leider die Zahl derer „die nicht alle werden" offenbar so konstant bleibt wie die Summe der Energie im Weltall. Man hat auch ärztlicherseits immer gegen das Kurpfuschertum Front gemacht zu Zeiten, wo dasselbe bei weitem nicht die Dimensionen angenommen hatte, wie heutzutage. Aber derartige Belehrungen und Aufklärungen sind törichterweise in fachwissenschaftlichen Werken und Zeitschriften vergraben. Das Publikum hat von ihrer Existenz keine Ahnung — die Mehrzahl der Ärzte selbst hat bis vor kurzem für derartige Publikationen kein Interesse gezeigt. Es sind gerade in den letzten Jahren eine Menge trefflicher, populär gehaltener Schriften erschienen — aber wer kauft dieselben, wer liest sie, solange die Tagespresse ihnen nicht die genügende Aufmerksamkeit schenkt, ja in ihrem Inseratenteil dem Publikum nur das Gegenteil vor Augen führt? Ich will aus der Masse des mir zu Gebote stehenden Materials hier nur zwei Stellen citieren, die von besonderem Interesse sein dürften, weil

„Durchfalles" erlebte, konnte ihm gleich die „Erste Hülfe" an Ort und Stelle zuteil werden. Auch Anatomie, Physiologie und gar Psychopathologie wurden examiniert, und zwar öffentlich. Daneben gab's auch geheime Prüfungen in inneren Krankheiten und Urinuntersuchungen (!), sowie in „praktischer Diagnostik der Frauenkrankheiten". Dass hiebei Urinuntersuchungen und Frauenleiden auf die gleiche direkte Stufe gestellt wurden, ist für die betreffenden Angehörigen des zarten Geschlechtes wenig schmeichelhaft. Aus dem Prüfungsprogramme kann man ersehen, welche „Lehrgegenstände" nicht geprüft wurden. So fehlten z. B. Augen-, Ohren-, Nasen-Krankheiten. Ferner die zu geheimen Prüfungen so ausserordentlich gut geeigneten Geschlechts-Krankheiten der Männer. Wahrscheinlich bringt den Kandidaten der Berliner Pfuscher-Universität irgend ein nebuloser Nürnberger Trichter die Kenntnisse in diesen Fächern im Traume bei, wie so manches Andere auch! . . . . . .

sie nicht aus der jüngsten Zeit stammen. — Die erste ist dem geradezu klassischen Buch des königl. britannischen Leibmedicus *Georg Zimmermann*, „Von der Erfahrung in der Arzneykunst" (Zürich 1777. 2. Aufl.), entnommen, und enthält sowohl für Ärzte wie für Laien solch treffende Bemerkungen, dass ich mir nicht versagen kann, selbst auf die Gefahr hin weitschweifig zu werden, einen Abschnitt hier wiederzugeben.

> „Die Arzneykunst ist in den Augen der meisten Menschen mehr nichts als das ohngefehre Glück für jede Klage ein Recept zu haben, und also eine blosse Empirie. Ein Empiricker in der Arzneykunst ist ein Mensch der um die Naturgeschichte, um die Zeichen und Ursachen der Krankheiten, um Anzeigen und Methoden, und hauptsächlich um die Entdeckungen aller Zeiten und aller Völker unbekümmert, nach dem Namen der Krankheit frägt; alle seine Arzneyen der Reyhe nach aufs gerathe wohl giebt, seiner Uebung folgt, und seine Kunst miskennt. Die Erfahrung der Empiriker ist immer falsch, weil sie ihre Kunst ausüben ohne sie zu verstehen, und andere Recepte abschreiben ohne zu wissen wo und warum man sie gebraucht. Man musste in den allerältesten Zeiten die Krankheiten sehen, eh man darüber denken konnte, und darum wollen die Empiricker noch itzt immer Kranke sehen, aber niemals untersuchen was sie sehen und niemals wissen was sie thun. Sie verschmähen allen Unterricht, verwerfen alle Grundsätze, und glauben sich selbst mit allem was wissenswürdig ist von dem Himmel begeistert. Einer kleinen Verbindung der Ideen sind die Empiricker vielleicht nicht unfähig, aber diese Verbindung erstrecket sich nur über die gemeinsten und handgreiflichsten Ideen der Sinne. Ihre Logick ist die Logick der ersten Menschen und Thiere.
>
> Es ist nicht schwehr die Ursachen der angeführten Vorurtheile zu finden. Die erste und vornehmste liegt in dem körperlichen Begriffe den man sich von der Erfahrung gemacht! Ein sehr grosser Weltweiser hat es gesagt und ich gestehe es, kein Mensch könne durch Nachdenken herausbringen, mit was für eine Geschwindigkeit und mit welcher Richtung der Arm zu bewegen sey, um mit einem Stein ein entferntes Ziel zu treffen; durch die Uebung gelangt man zur Fertigkeit. Man lernt freylich durch die Uebung eine Flinte so wohl führen als einen Hammer oder eine Axt, aber man sah vorlängst dass es eben so lächerlich wäre, von der blossen Uebung einen

General zu erwarten, als einen Palladio unter den Handlangern eines Maurers, oder einen Newton unter einer Schaarwache.

Die Handwerke werden durch die Uebung erlernt. Aber man kann dem Handwerker Begriffe geben die er durch die Uebung nicht erwirbt. Der Pöbel verwechselt die Ausübung der Arzneykunst mit der gewohnten Ausübung der Handwerke, eine Wissenschaft des Geistes mit einer Fertigkeit der Finger.

Man liebt die alte Uebung wenn man alles neue hasst. Alte Leute rühmen oft so sehr das vergangene, dass man glauben würde es haben sich in ihren Zeiten keine Dummköpfe gefunden, wenn sie zum Unglück nicht das Gegentheil bewiesen. Jede neue Wahrheit ist ihnen zuwider, weil sie ihren vorgefassten Meinungen widerspricht; sie wollen nicht dass andere klüger seyen als sie, sie machen sich auf ihrem alten Wege fest, damit sie niemand auf neue führe; oder sie halten alle von ihren Vorfahren auf sie fortgesetzte Anstalten für unverbesserlich, ihr Gewissen erlaubt ihnen nicht davon abzugehen, unsere Alten haben es so gemacht und unsere Alten dachten auch. Jeder schlechte Kopf verwechselt die Wahrheit mit dem Alterthum, das Falsche mit dem Neuen, hält das Neue obschon es wahr ist für falsch, das Falsche weil es alt ist für wahr, oder verhöhnet wenigstens jede neue Wahrheit weil sie neu ist, als wenn sie nicht alt genug wäre, wenn sie wahr ist. Ich kenne sogar gute Köpfe die nur darum ein Buch nicht lesen weil es neu ist, die nur darum von einem Gerichte nicht essen weil es neu ist, die sich nur darum eines Weges nicht bedienen, weil sie ihn noch nie gegangen sind; sie lieben ihre einmal gefassten Begriffe, ihren angenommenen Geschmack, ihre festgesetzten Gewohnheiten so sehr, dass sie jeden Menschen, der ihnen etwas anders begreiflich machen will, so sehr hassen als die Irrländer die Engländer welche sie durch Strafgesetze zwangen, ihre Pferde nicht mehr, nach der wohlhergebrachten Gewohnheit, bey dem Schwanze zu zäumen.

Man liebt die alte Uebung, weil es sehr nachlässigen, sehr eingeschränkten, sehr trägen, dummen oder alten Leuten leicht ist das zu thun, was sie immer gethan haben. Es ist leichter dem Irrthum zu folgen, als die Wahrheit zu suchen, seine Einsichten zu schätzen als an seinen Einsichten zu zweifeln, dem blinden Ohngefehr überlassen von Kranken zu Kranken zu taumeln, als die Weisheit der alten und der neuen Welt wie Nenner in den Spielen zu haschen. Es ist leichter den

alten Methodisten gleich alle Krankheiten auf drey Grundsätze einzuschränken und allen diesen Krankheiten drey Recepte entgegen zu setzen, oder nach der Art der Empiricker alle Regeln zu verwerfen, als die Arzneykunst im Grunde zu studiren. Es ist leichter wie unsere medicinische Weiber bald an einem einzigen Buche, bald an einem einzigen Mittel zu kleben, und alle menschliche Kenntniss die in diesem Buche nicht gefunden wird, alle Mittel die diesem nicht gleichen, zu verwerfen. Es ist leichter durch eine niederträchtige Gefälligkeit den dummen Beyfall des grossen Haufens zu suchen, durch erschmeichelte oder erkaufte Freunde und Freundinnen sein Lob auskrähen zu lassen, und durch die bittersten und pöbelhaftesten Verläumdungen andern die Belohnung des Verdienstes zu zernichtén, als selbst Verdienste zu erwerben.

Die regellose Uebung findet endlich unter der grossen Menge Beyfall, weil jeder dumme Arzt sie gutheisst und jeder aufgeklärte Arzt sie verwirft. Ein Arzt der schlechten Köpfen gefallen will, muss ein schlechter, ein gemeiner und pöbelhafter Geist seyn. Kein Mensch ist unter solchen Köpfen in allen seinen Unternehmungen so glücklich und so gesegnet als ein schlechter Kopf; dieser gefällige Charackter öfnet ihm das innerste ihrer Herzen, alles was ihm ähnlich ist verehrt ihn, weil jeder in ihm sich selbst verehrt; alles was unwissend und dumm ist glaubt ihm, weil er auch glaubt was jeder schlechte Kopf glaubt. Man hat vorlängst erkennt, dass die Eigenliebe der Menschen uns liebet oder hasset, uns ehret oder verachtet, unsern Werth entscheidet und uns beurtheilt. Jeder aufgeklärte Geist macht sich seine Richter zu Feinden, wenn er nicht bemühet ist ihre Eigenliebe zu gewinnen; auch ist jeder aufgeklärte Geist von schlechten Köpfen verabscheut, weil er ihnen nicht gefallen will, weil er ihre anererbten Vorurtheile und wohlhergebrachten Irrthümer verwirft, weil er in allem nur das Gute, das Wahre, das Schöne und das Grosse gutheisst, das sie verwerfen; wie grösser und wie feiner also die Denkungsart eines Arztes ist, desto gewisser scheint alles was er Gutes sagt und thut, in den Augen schlechter Köpfe Unsinn. Agathias gedenkt in seiner Geschichtbeschreibung des Empirikers Uranius, der ohne Wissenschaft und ohne gesunde Vernunft, der unverschämteste unter allen Menschen gewesen von Dingen zu reden, die er nicht verstund. Dieser Uranius gieng in dem Gefolge eines Abgesandten von Con-

stantinopel nach Persien, und gefiel dem König Cosroes so ausserordentlich, dass Cosroes, der die damals berühmtesten Philosophen der Griechen berufen und entlassen, gestund: einen so aufgeklärten und scharfsichtigen Kopf, wie Uranius, habe er in seinem Leben nicht gesehen. Die Ursache dieses ausserordentlichen Beyfalles ist deutlich, setzt Agathias hinzu, wir fühlen alle in uns selbst eine geheime Neigung, eine gewisse Liebe für den Geist der unserm am ähnlichsten ist, und einen Widerwillen gegen den Geist der unsern übertrift.

Das Vorurtheil für die regellose Uebung hat also die Oberhand gewonnen, weil man sich von der Erfahrung nur körperliche Begriffe gemacht, weil man alles neue hasst, weil die regellose Uebung leicht ist, weil alle schlechte Köpfe unter den Aerzten sie gutheissen, und jeder aufgeklärte Arzt sie verwirft.

Es ist eine den Menschen sehr erniedrigende Beschäftigung, wenn wir die Menge der Vorurtheile durchgehen, die der Unwissenheit, der Dummheit, dem Aberglaube das Wort sprechen, und ihr Reich auf der Erde befestigen. Aber es ist noch betrübter, dass diese Vorurtheile wider unsere eigene Eingeweide wüthen, dass unser Glück, unsere Gesundheit, unser Leben denselben ein Opfer wird. Die angeführten Vorurtheile für die regellose Uebung, und die daher entstehende Verkehrtheit der Begriffe des Wahren und des Guten, zeugen Uebel von der grösten Wichtigkeit.

Der Pöbel hat nie gedacht, er nimt in der Wenigkeit seiner Begriffe ohne Untersuchung an, was ihm derjenige sagt, der das Unglück hat ihm zu gefallen, und man gefällt ihm nicht, wenn man nicht denkt oder zu denken scheint wie er. Ein vernünftiger Arzt dringt nur bey Vernünftigen durch, er kann nicht weise unter Thoren seyn; seine Urtheile von der Krankheit, seine Methoden, seine Mittel werden mit Verachtung verworfen, alle Kunstgriffe der pöbelhaftesten Verläumdung und der schamlosesten Niederträchtigkeit werden aus dem Wörterbuche der Furien wider ihn zusammen geraft; unermüdet und unaufhaltsam wie die Zunge eines hirnlosen Weibes, schreyt die vergötterte Dummheit, er sey ein Giftmischer und ein Theoreticus, wenn er nicht denkt wie sie.

Galenus, der schon in seinen Zeiten, durch einen mit allen Wissenschaften und Künsten gezierten Geist, einen ausserordentlichen Ruhm erworben, beklagt mit einer Art von Bitter-

keit, dass sehr viele unter seinen Augen durch Complimente des Morgens, durch das gesellschaftliche Schmausen des Abends, und durch jede andere Schmeicheley, Aerzte nach der Mode werden, und mit dem allgemeinsten Beyfall zu dem obersten Gipfel des Ruhmes steigen. Daher kommt es, setzt Galenus hinzu, dass man die schönen Wissenschaften und die Philosophie, das ist eine gelehrte Auferziehung, dem Arzte höchst unnütz glaubt, und dass nicht nur die schlechtesten Leute ihre Handwerke verlassen und in die Classe der Aerzte sich wagen, sondern dass solche die den Salbehändlern, oder wie man in unsern Zeiten sagen würde den Apothekern, ihre Mixturen zugerüstet, sogar dreiste genug sind den Namen der Aerzte sich anzumassen, und mit wahren Aerzten um den Vorzug zu streiten. Plinius hat sehr wohl gesehen, dass jeder schlechte Kerl nur sagen darf er sey ein Arzt, wenn er will dass man es glaube.

Diese längst eingerissene Denkungsart ist eine Folge der Handwerksmässigen Begriffen, die man in allen Zeiten von der Arzneykunst sich gemacht. Ich habe in einer sehr polierten Stadt von dem angesehensten Arzte dieser Stadt rühmen gehört, er sey so biegsam als ein Kammerdiener. Dieser Biegsamkeit ist freylich ein Arzt unfähig, der edel von seiner Kunst, edel von sich selbst, und edel von dem Kranken und den Umstehenden denkt. Darum ist er verachtet, darum sucht er nicht in dem hinfälligen Beyfall der Kranken seinen Ruhm, und darum wird die Aufnahme der Arzneykunst gehindert, wenn sich diejenigen Aerzte derselben am wenigsten annehmen, durch deren Genie sie am meisten gewinnen würde.

Dieses Uebel ist besonders in England gemein, wo die grösten Aerzte oft viel lieber ihre Ruhestunden auf die schönen Wissenschaften, auf die Philosophie, und die Mathematik verwenden, als auf Schriften durch welche sie die Aufnahme der Arzneykunst befördern könten. Bacon sagt, bey dem Bette des Kranken siegt sehr oft der Betrüger und der Verdienst wird geschändet, denn der Pöbel hat in allen Zeiten jedes alte Weib und jeden Charlatan als geborne Nebenbuler der besten Aerzte betrachtet, und sie würdig gehalten mit ihnen um den Vorzug bey dem Bette des Kranken zu streiten. Daher ist es nach Bacons unverwerflichem Urtheil gekommen, dass diese Aerzte zu sich selbst mit dem Salomon gesagt, geht es mir wie es den Narren geht, warum solte ich mich bemühen weiser

zu seyn; und darum haben sie angefangen durch andere Wissenschaften und Künste Achtung und Ehre zu suchen, weil die Mittelmässigkeit in der Arzneykunst so weit führt als der äusserste Grad der Vollkommenheit. Bacon bemerkte nur zu wohl, dass die Langwierigkeit einer Krankheit, die Anmuth des Lebens, die eitelen Blendwerke der Hofnung, und die Empfehlungen der Freunde des Charlatans, Beweggründe sind die schlechtesten Kerls den besten Aerzten um so mehr vorzuziehen, weil immer ein schlechter Kerl mehr verspricht als der beste Arzt.

Freind, der schon in seiner Jugend den Namen eines der grösten Aerzte und der besten Schriftsteller erworben, der als ein Parlamentsglied von England des Hochverraths angeklagt und in den Kerker geworfen worden, weil er den Ministern die Wahrheit in dem Parlamente gesagt, und der als Leibarzt der Gemalin Georgs des Zweyten mit Ruhm und Ehre gekrönet starb, macht eben diese Schlüsse und er hat eben dieses Schicksal gehabt. Sie finden sich in einem Briefe an seinen von den Empirikern und dem Pöbel verachteten Herzensfreund den Doctor Mead, der bis in sein fünf und achtzigstes Jahr den hohen Rang des ersten und grösten Arztes in London behauptete, als ein Mann von dem feinsten Geschmacke von dem Hofe und dem Englischen Adel geehret, als ein Fürstlicher Beförderer aller Wissenschaften und Künste von allen Gelehrten und Künstlern erhoben worden, und der mit einem Worte als Bürger ein wahrer König, und als Arzt ein eigentlicher Erlöser war.

Die vorzügliche Achtung für die schlechtesten Kerls unter den Aerzten, sagt Freind in diesem Briefe, ist die Ursache, warum schon lange sehr viele Aerzte, die in der Arzneykunst ihre Wissenschaft und ihr Genie schon erwiesen hatten, durch jede andere Kunst sich mehr zu unterscheiden suchten als durch ihre, und warum viele als Schriftsteller in andern Theilen der menschlichen Erkenntniss denen selbst zuvorgekommen, deren Beruf es war in diesen Theilen gross zu seyn. Sie wollten viel lieber, da sie die unbillichen Urtheile überlegten, welche die Menschen über sie als Aerzte zu fällen gewohnt sind, in andern Theilen der menschlichen Erkenntniss einen Ruhm suchen, den in der Arzneykunst nur der Pöbel der Aerzte erhält.

Die Vorurtheile für die blinde Uebung begünstigen die

Unwissenheit. Gleich allen kleinen Geistern können die Empiricker nicht ganz das unlaugbare Gefühl ihrer Niedrigkeit töden; sie verstummen wenn man von Sachen spricht die über ihre Köpfe hinweg sind, aber sie schwatzen in Gesellschaften kleiner Geister desto mehr, weil sie vorzüglich die Kunst verstehen ohne Ideen zu schwatzen. Der Zuhörer ist entzückt, seine Stimme wird die Stimme des Volkes, und diese verdrängt die Stimme der Vernunft und der Wahrheit. Blind für alles was bessere Augen in allen Zeiten und unter allen Völkern gesehen, unwillig die Ursachen zu ergründen aus welchen ihre Handlungen fliessen, üben sie ihre nichtswürdige Kunst mit einer mörderischen Leichtigkeit aus. Durch ihre stoltze Unwissenheit dreist erkennen sie keine Gesetze, sie stürzen die Grundsätze um, sie pflanzen allenthalben die Verwirrung, und stolpern über alle Hindernisse weg, weil sie keine Hindernisse kennen. Gefühllos für anderer Empfindungen wirbeln sie alle ihre Tage in dem kleinen Kreise ihrer dunkelen Begriffe durch. Unbekümmert um die ewigen und unveränderlichen Gesetze der Natur, die nur das Genie durch die Erfahrung erreicht, wollen sie die mannigfaltigen und verworrenen Zufälligkeiten der Körperwelt durch ihre blinde Uebung erreichen, und in den finstern Hölen ihrer Unwissenheit für Priester der Natur gehalten seyn. Ihr ganzes Leben ist eine endlose Wiederholung der gleichen Fehler, des gleichen Geläufes, der gleichen Verstockung. Sie sinken zu dem Thiergeschlecht, weil der reizende Beyfall des würdigsten Theiles der Menschen, ein währender und nur die wahre Wissenschaft krönender Ruhm, geruchlose Blumen für sie sind. Sie sind Barbaren, weil sie die Weisheit aller Zeiten und aller Völker verwerfen; geschworene Feinde aller menschlichen Kenntniss, die durchaus die Vernunft verbannen, weil sie aus ihrem Gewerbe verbannt ist. Ihre vergötterte Erfahrung ist blind, dumm und falsch, weil sie durchaus auf unzulänglichen seichten und falschen Beobachtungen ruht, und zu nichts als falschen und abentheurlichen Schlüssen führt. Sie wissen eine Sache aus der Erfahrung, denn ihre Mutter hat es versichert und die Pfuchahne hat es gesehen. Diese Sache ist einmal wiederfahren, folglich wird sie immer wiederfahren, dieses ist nach jenem geschehen, folglich ist jenes die Ursache von diesem; das ganze Publicum erzählt die Sache so, folglich ist sie wahr.

Sie begünstigen die Charlatanerie. Der Eckel des Menschen

vor einer genauen Untersuchung mit dem Hange für alles was ihn schmeichelt verbunden, und seine daher fliessende Bereitwilligkeit sich verführen zu lassen, sind schuld dass er verführt wird. Ein Arzt wird ein Charlatan, wenn er anstatt Gelehrsamkeit und Genie zu besitzen nur frech ist. Die meisten Menschen haben von der Arzneykunst verkehrte Begriffe; zuweilen ist ein Arzt der durch Redlichkeit und Wissenschaft nicht gefallen kann, gezwungen, seine Begriffe nach der herrschenden Mode zu verkehren, und sich aus der Wahrheit mehr ein Spiel als eine ernsthafte Sache zu machen; dieses Spiel ist die Politik des Arztes. Ohne Politik kommt selbst der Verdienst sehr selten zum Zweke, weil man viel lieber dem falschen Verdienst Gnade erzeigt, als dem wahren Gerechtigkeit.

Ein Charlatan ist ein Betrüger der von der Thorheit der Betrogenen lebt. Man sieht feine und grobe Charlatans; jene gewinnen die thörichte Helfte unserer Natur mit Verstand, diese betrügen durch die pöbelhaftesten Kunstgriffe und die schandbarsten Laster. Die Menge der Narren zeugt die Menge der Betrüger. Wie mehr ein Charlatan zum Lügen und zur Verstellung geschickt ist, desto gewisser ist er die Welt zu bethören. Von der Menge seiner Versprechungen wird vielleicht doch eine wahr, weil er so viel lügt dass er zuweilen doch die Wahrheit treffen muss. Ist er glücklich, so erhebt man ihn über alle Aerzte in der Welt; ist er unglücklich, so darf sich der Kranke nicht beklagen aus Furcht er werde lächerlich. Unter allen Menschen kann ein grober Charlatan allein dem Pöbel das Neue beliebt machen; denn das Neue ist dem Pöbel nur gefällig, wenn es von den Wegen der Natur und der Wahrheit abgeht, die Einbildung bezaubert, und die gesunde Vernunft verwirrt. Ein Arzt, der mit krummen Methoden und wunderbarlichen Mitteln pralt, ist weit mehr gesucht als ein Arzt, der die ebenen Wege der Natur geht. Weit lieber überlässt der Kranke sein Leben einem Menschen ohne Wissenschaft, ohne Redlichkeit und ohne Hofnung anders als durch die Dreistigkeit seiner Versprechungen, die Verborgenheit seiner Mittel, und die Einfalt des Patienten sein Glück zu machen. Ein neu angelangter Charlatan bringt eine ganze Stadt in Bewegung, wenn seine Versprechungen recht abgeschmackt sind. Man hebt die Fenster aus, man deckt die Dächer ab, den grünen Esel zu sehen.

Grobe Charlatans bedienen sich auf einmal aller ersinn-

lichen Handgriffe der Unverschämtheit, wenn sie zu dem geringsten Gefühl der Redlichkeit verdorben, ihren Beutel für ihren Gott halten. Sie merken ihr tiefes Unvermögen auf den beschwerlichen Wegen der Wahrheit und der Tugend zu gehen, und nehmen darum heimliche Anschläge und Cabalen, die ein rechtschaffener Arzt verachtet, zu Hülf. Ueberzeuget ein gutes Orakel komme nur durch Schelmstücke empor, treten sie mit der Hefe des Pöbels wider diejenigen Aerzte in einen Bund, die noch die einsamen Wege der miskennten Wahrheit und der alten Tugend gehen. Sie wählen sich müssige, schamlose, vielzüngige, aller Arten von Niederträchtigkeiten fähige, und zu allen sittlichen Tugenden verwahrlosete Kundschafter, die jeden guten Gedanken, der irgendwo zu Gunsten der wahren Aerzte aufsteigt, plötzlich ersticken. Sie selbst suchen hinterrücks und offenbar durch die hesslichsten Vorrückungen, immer durch falsche Hofnungen und die Versprechung schwere oder unheilbare Krankheiten durch ein kleines Mittel zu heilen, das Herz der Kranken, die sich in die Arme wahrer Aerzte geworfen, wider sie zu empören. Sie bedienen sich zu diesen Absichten am meisten der Ungeduld des Kranken oder der Umstehenden in langwierigen Krankheiten, oft ihrer Vorurtheile wider Aerzte die studieren, und überhaupt des Hasses kleiner Geister gegen aufgeklärtere Geister, mit dem unfehlbarsten Glücke. Der ganze Pöbel schreyt, der Kranke sey besser sobald ihn der Charlatan gesehen hat, er sey geheilt wenn er in dem Rachen des Todes liegt. So oft ein anderer in schwere Umstände verfällt, wiederholen die Charlatans, des beschämenden Ausganges ihrer ehmaligen Versprechungen uneingedenk, die gleiche geistlose Betrügerey mit dem gleichen Erfolge. Mit dem standhaften Entschlusse über alle Regungen des Gewissens, alle Erhabenheit der Gesinnungen, alle Zärtlichkeit des Geistes und des Herzens heimlich zu lachen, vergiften sie mit stiller und offenbarer Wuth jede Spur von wahrer Aerzte gutem Namen. Wolken von Chicanen und Lügen sind Maschinen, deren sie sich in der Ueberzeugung bedienen, sie werden nicht unbeglückt seyn, wenn sie nur recht unverschämt sind. Unbekannt mit der Welt und den Freunden der Musen glauben sie, in der Wenigkeit ihrer Begriffe, das Schicksal wahrer und redlicher Aerzte sey ganz in ihrer Gewalt, weil es unter dem dummen Haufen in ihrer Gewalt ist.

Sie begreifen, dass man nicht gelehrt seyn muss so bald man nur recht verwegen ist, und dass die so einfältige Bescheidenheit und so thörichte Zurückhaltung gerade das ist, was wahre Aerzte stürzt. Sie wissen wie viel der Pöbel auf bedeutenden Mienen und einem gedankenlosen Geschwätze hält, darum nehmen sie bey allen Anlässen ihr Maul voll, darum geben sie sich allenthalben der Natur zum Trotze die Miene der Hoheit und der Wichtigkeit. Sie begreifen, dass man immer um so mehr die Menschen betriegen kann, je mehr sie selbst unwissend sind, darum machen sie sich am meisten diejenigen Menschen zu Freunden, die unmöglich an der Grösse ihrer Einsichten und der Vortreflichkeit ihrer Gesinnungen zweifeln können. Sie suchen ihr Ansehen hauptsächlich bey der Schaar der Unverständigen, weil dieses ihnen einträglicher ist, als ein wohl gegründeter Ruhm bey den wenigen Verständigen. Sie äussern den giftigsten Widerwillen gegen alle Leute von Geist, Wissenschaft, Genie und Tugend, wenn sie die Freunde ihrer Gegner sind, weil man von jedem Menschen eine Aehnlichkeit mit seinen Freunden vermuthet. Alle Liebe zum Schönen, zum Wahren und Guten wird auf dem Pfad der angeführten Vorurtheile durch die Charlatans verbannet, und ihre ganze Kunst ist mehr nichts als die Fertigkeit unter hirnlosen Köpfen ungestraft zu verläumden, zu lügen, und zu betriegen.

Thessalus ist unter dem Kayser Nero das Urbild aller dieser Züge gewesen. Sein Vater war nach der Nachricht des Galenus ein Handwerker, der ihm von dem Schönen und dem Grossen nicht den geringsten Geschmack beybringen konnte. Er fiel mit der Litteratur und der Philosophie unbekannt, auf den in seiner Einbildung ihn schon bereichernden Gedanken ein Arzt zu werden, und er ward es nach seinen handwerksmässigen Begriffen. Indess sah er sich aller der Vorzüge, der Wissenschaft und der Tugenden beraubt, mit welchen man zu der wahren Ehre steigt, weil er in seiner ganzen Aufführung, wie Galenus sagt, die Sprache der Handwerker so wohl behielt, dass man ihm noch immer seinen Vater anmerkte, der ein Wollenkämmer gewesen. Thessalus suchte daher die Gunst der Kranken, nicht wie die alten Aerzte durch Verordnungen und Befehle, sondern durch Schmeicheleyen zu erhalten. Seiner angebornen Heftigkeit ohngeachtet wusste er durchaus nachzugeben und seinen

Kranken zu gehorchen wie ein Sclave seinem Herren, wenn sein Beutel den geringsten Vortheil in dieser schädlichen Gefälligkeit fand. So unterthänig er aber gegen die Kranken sich bezeugte deren Gunst er erwerben oder behalten wollte, so unverschämt, so übermüthig und frech war er gegen die Aerzte die ihm im Wege stunden. Denn sobald er durch diese Künste den Römern angenehm geworden, unterliess er in keiner Gelegenheit wider die übrigen Aerzte seine Bitterkeit und seinen bäurischen Stolz zu äussern; er fuhr mit einer rasenden Wuth über alle her, und versicherte er allein sey ein Arzt. Er begnüge sich nicht sagt Galenus, die Lebenden zu verachten, zu verläumden und zu verzehren, sondern er verschonte auch den Verstorbenen nicht, und machte sich ein Vergnügen mit eben diesem Unsinn den Hipocrates anzubellen."

Fast hundert Jahre später findet sich in *Casper*'s „Wochenschrift für die gesammte Heilkunde (1838)" eine Mitteilung von Dr. *Brück*, betitelt: „Ein Blick auf die gegenwärtige Stellung der Aerzte". Der Verfasser schreibt:

„Es scheint, dass ein gleicher Verfall, wie er sich vielverbreitet im Publikum als Misstrauen gegen ärztliche Kunst und Leistung ausspricht, alle ähnlichen Verhältnisse, denen ein gläubiges Vertrauen einerseits und ein thatenrüstiges Wohlwollen andererseits zum Grunde liegt, zu durchdringen beginne, und als eine tiefer begründete Zeiterscheinung aufzufassen sei. Es ist — mit Göthe zu reden — der allgemeine Verfall der Pietät, des gläubigen Vertrauens in die Kraft und den guten Willen der Vorgesetzten aller Art, das früher unter allen europäischen Völkern, am tiefsten im deutschen, wurzelte — so unbewusst und innig wurzelte, dass uns sogar der Name dafür gebrach, den wir den Römern entlehnen mussten. Diese Pietät begründete ehemals ein schönes, patriarchalisches Band zwischen Kindern und Eltern, auch den ältern Mitgliedern der Familie, dem die Kinder auch nach der Pubertät und Selbstständigkeit nicht entwuchsen; sie bildete ein ähnliches Verhältniss zwischen dem Volke und seiner geistlichen und weltlichen Obrigkeit, ein ähnliches zwischen dem hilfesuchenden Publikum und den hilfespendenden Aerzten. Dieses allgemein bindende Pietätsverhältniss wurzelte in der dunklen, aber warmen Tiefe des Gemüths. Seitdem nun das klare, aber kalte Licht des Verstandes aufgegangen und alle menschlichen

Verhältnisse anatomisch analysirt hat, mussten sich nothwendig alle jene Bande der Pietät auflockern. Der Nimbus der Heiligkeit ist von den kindlich verehrten Bildern verschwunden — seitdem thun sie keine Wunder mehr, und das goldene Kalb der materiellen Interessen hat ihre Stelle eingenommen.

Gestehen wir es nur: auch dem ärztlichen Wirken kam jener Nimbus sehr zu Statten, mochten die Aerzte selbst noch an ihn glauben oder nicht. So lange der Arzt das Ansehen eines wunderthätigen Magiers hatte, konnte er Wunder thun, und etwas von diesem magischen Glanze behielt der Doktorhut, trotz den Spöttereien eines Molière, Voltaire, Swift, noch im vorigen Jahrhunderte. Und zeigt nicht die neueste Zeit selbst, wie das sogenannte gebildete Publikum noch immer das Bedürfniss hat, im Arzte den Magier zu sehen, daher sich zu den Spendern der undenkbaren Decilliontheile, zu den Urinschauern und weissen Frauen drängt? Wer kann es bezweifeln, dass diese an den Gläubigen Wundercuren verrichten, die dem rationellen Arzte nicht gelangen, weil — sie ihm nicht zugetraut wurden, weil er sie zu versprechen nicht die Stirn hatte? Die Einwirkung des menschlichen Gemüths, sobald dieses zum gläubigen Enthusiasmus gesteigert ist, auf die leiblichen Functionen, selbst auf die vegetativen, ist weit grösser, als wir gewöhnlich denken, sie kann sich noch jetzt bis zum Wunderbaren steigern. Diese dämonische, dunkle Macht des enthusiastisch vertrauenden Gemüthes hat aber die rationelle Medicin in ihrer klaren Besonnenheit selbst abgelehnt und somit ein für allemal verscherzt. Sie ist zu redlich, um sie auf der Bahn homöopathischer Charlatanerie wieder zu gewinnen, sie ist zu klar und frei, als dass sie sich durch Seherinnen von Prevorst blenden liesse, oder Andere blenden möchte. Vergebens sind die „Klagen über die verlorne Schöne" — dagegen gilt es: „aufzubauen mit hellem Sinne und neuen Lebenslauf zu beginnen", . . . das ist die Aufgabe unserer Zeit, auch in der Heilkunst!

Die gegenwärtige missliche Stellung der rationellen Aerzte ist dabei nicht zu verkennen. Unsere Bildung ist der Zeit vorangeeilt; wenige nicht selbst Naturkundige wollen es nicht gelten lassen, dass von den Naturstudien aus unvermerkt eine neue Philosophie entsteht, wie es schon Bacon vor länger als zweihundert Jahren prophezeite. Wir sind in dem Falle aller rationeller Reformatoren, und werden daher, wenn auch nicht

mehr gekreuzigt und verbrannt, doch vernachlässigt und verschmäht. Ragen auch noch einzelne Heroen der Heilkunst, wie Heim, Stieglitz, Brandis u. A. in unsere Zeit herein, welche, begünstigt durch grosse persönliche Eigenschaften aus frühern Tagen die unangefochtene Verehrung des Publikums herüber getragen haben: so gilt diese Verehrung mehr ihrer ausgezeichneten Persönlichkeit, und sie würden derselben in jedem andern Stande ebenso, wie in dem ärztlichen, dem sie zufällig angehören, theilhaft geworden sein. Das Ansehen des ärztlichen Standes hat ohne Widerrede im Publikum auffallend verloren, da die Kunst, welche dieser Stand ausübt, im Auge des Publikums gesunken ist. Oder geniesst vielleicht noch jetzt in andern Landen der Hausarzt, die Achtung eines väterlich verehrten Familiengliedes? Freuet man sich seines Kommens? Lauscht man seinen Anordnungen folgsam? Ist man erkenntlich für seine Bemühungen? Bei uns ist es im Ganzen nicht der Fall mehr. Medicus ne veniat nisi vocatus; nur im Nothfalle wird er gerufen, wie man etwa den Schlosser, den Tischler ruft. Katarrhalische, rheumatische, gastrische Zufälle, die der Tag mit sich bringt, ja Geburtsfälle, Fieber und exanthematische Krankheiten, die man ehemals sich scheuete ohne ärztliche Aufsicht zu bestehen, werden jetzt leicht genommen, und man könnte sagen, weniger, als der Arzt, gefürchtet; selbst die Epidemieen und Grippe haben den Werth der Aerzte nicht gesteigert. Statt der ehemaligen reichlichen Honorare, hat jetzt der Arzt zu erwarten, dass seine, unter der Taxe ausgeschriebenen Rechnungen, selbst von Wohlhabenden, Gebildeten oft wie die Rechnungen jener Handwerker bekrittelt und widerwillig bezahlt werden; daher auch das „dat Galenus opes“ unter die Sagen der Vorzeit gehört. So ist es bei uns in den Provinzstädten, geschweige auf dem ärmeren Lande.

Was ist davon die Ursache? wodurch wird der Uebelstand gebessert?

Die erste Frage habe ich Einmal mit dem Schiller'schen Ausspruche: „Ueberall, wo die Kunst gesunken ist, ist sie durch die Künstler gesunken“, zu beantworten gesucht — und dieser Ausspruch ist wiederholt worden; doch halte ich selbst diese Antwort nicht für erschöpfend. Bei fortgeschrittener Wissenschaft und unerlässlichem ernsten Studium ist unstreitig die Intelligenz in der Masse der jetzigen Aerzte gesteigert, während zugleich ihre Anzahl sich ungeheuer gemehrt hat;

daher überall leichtere und bessere ärztliche Hilfe. Aber was leicht zu haben ist, wird gerade deshalb minder gesucht und geachtet. Früher, sagt man, erstanden dennoch mehr einzelne Praktiker, indess jetzt das ärztliche Wissen gleichmässiger verbreitet ist. Geben wir dieses zu, so scheint die Ursache davon zu sein: weil jetzt die Praxis, welche sonst Einem oder Wenigen zufiel, sich auf zu Viele vertheilt. Das eminente praktische Talent wird aber nur in einer sehr grossen Thätigkeit gereift, die nicht nur den Schatz der empirischen Erfahrung häuft, sondern überdiess alle Seelenkräfte des Arztes, ich möchte sagen zu einem Enthusiasmus steigert, der etwas Divinatorisches, Ehrfurcht Gebietendes an sich hat, wie sich dieses in dem Leben und Wirken Heim's so unverkennbar ausspricht. Und mit diesem ärztlichen Enthusiasmus verbindet sich von selbst jene imperatorisch gebietende Bestimmtheit (auch manchmal in eine „göttliche Grobheit", ausartend), welche sich begreiflich jetzt selten unter den Aerzten findet, die aber, wo sie natürlich ist, so sehr das Vertrauen des Kranken steigert, die einfachsten Heilmittel potenzirt, und die Kranken, so wie deren Umgebung an Folgsamkeit und Achtung gewöhnt. In wiefern jetzt solche energische ärztliche Persönlichkeiten seltener dem Publikum fühlbar werden, kann man allerdings jenen Schiller'schen Satz in Anwendung bringen; doch dürfte man nicht sagen, das Ansehen der Kunst sei durch die Schuld der Künstler gesunken, sondern vielmehr durch ihr ungünstigeres Verhängniss. Man würde in der That ungerecht gegen die jüngere Generation der Aerzte sein, wollte man nicht zugeben, dass sie im Allgemeinen, auch bei schlechterem Erwerbe, ja Noth, sich noch immer ehrenhaft genug durcharbeiten. Vor allem aber haben sie den oben erwähnten allgemeinen Verfall der Pietät im Publikum zu empfinden, welche einst dem Arzte treu ergeben entgegen trat, während sie jetzt kaum in der Noth zu erwecken ist, und nach der Noth wieder verschwindet.

Ist aber die Ursache so allgemein und tief begründet in einer veränderten inneren Lebensrichtung des Volkes: so dürfte kaum noch von einer Abhilfe die Rede sein. Doch habe ich bereits oben mit den Worten eines grossen Mannes die Andeutung dessen, was uns uninteressirt zu thun obliegt, ausgesprochen, nämlich: nicht, wie es meist von gesunkenen Aristokraten geschieht, zu klagen oder zu schmähen über die verlorne Schöne der Unschuld, der kindlichen Pietät einer im

Verstande lebenden Generation (einer Metamorphose, die ja im Entwickelungsgange der Völker nothwendig begründet ist, und der ja die rationelle Heilkunst selbst so Vieles verdankt), sondern fortzubauen mit hellem Sinne an unserer Wissenschaft, als einem Zweige der allgemeinen Naturwissenschaft, die Physiologie der Krankheiten zu ergründen, den Wust der Arzneien zu mindern und überall mit offener Wahrheit und Energie aufzutreten.

Durch Rückschritte in die dunkeln Gebiete der Mystik und Magie, durch die modernen Spuckgeister von Weinsberg wird sich der erwachte Zeitgeist nicht „restauriren" lassen; auch die homöopathische Ephemere lässt bereits vor ihm die Flügel sinken, so wie die obsolete Arzneikrämerei bereits länger ihre Pillen und Pullen verschimmeln sah. Die rationelle Heilkunde, die ihrem Wesen nach darauf verzichten muss, durch Abracadabra und Gemüthsextasen die Krankheit zu heilen, — wie ja auch in den Apotheken die phantastischen Drachenbilder verschwunden sind — wird dennoch nicht blos aus dem pharmazeutischen Schatze ihre Mittel zu holen haben, ja sogar diesen weniger ansprechen, als es die arzneigläubige Vorzeit that. Dagegen tritt ihre Aufgabe mehr hervor: den Krankheiten durch Diät im weitesten Wortsinne vorzubauen, naturgemässe Erziehung und Lebensordnung zu fördern, Krankheiten mehr durch diese und durch Vermeidung dessen, was sie veranlasst, als durch Remedia specifica, deren wir nur wenige besitzen, zu heilen, ihren Anordnungen aber mit Vertrauen gebietender Bestimmtheit Folgsamkeit zu schaffen.

Die Gesetzgebung wird die medicinische Polizei, die Pädagogik wird die Physiologie immer mehr zu Rathe ziehen müssen, und endlich wird der Staat die Aerzte allmälig unter seine Beamten zählen müssen, welche jetzt leider auf die Unterstützungen meist selbst nothdürftiger ärztlicher Collegen angewiesen sind."

Mit wenig Abänderungen könnten diese Zeilen ebensogut heute geschrieben sein.

Das Sinken des Ansehens der Ärzte einerseits und das Emporblühen des Kurpfuscherwesens und der Naturheilkünstelei anderseits ist durch eine Reihe der verschiedensten Faktoren zu erklären, aber weder die ungenügende Ausbildung der Ärzte in den physikalischen Heilmethoden, noch die Freigabe der Aus-

übung der Heilkunde und die krassen Zustände, die durch das Krankenkassenwesen hervorgerufen werden, weder der Hang des Publikums zum Aberglauben und Mysticismus, seine mangelhafte Urteilsfähigkeit, noch die Überfüllung unseres Standes, und das notgedrungen daraus resultierende Proletariat innerhalb desselben, hätten solch traurige Verhältnisse — gerade in Deutschland — schaffen können, wie sie zur Zeit in der Tat zu verzeichnen sind, wenn diese Gegner der Wissenschaft sich nicht einer geradezu riesenhaften **Reklame** und einer wirklich geschickt durchgeführten, organisierten **Agitation** bedienen würden.

Eine ausgedehnte Kurpfuscherpresse sorgt für die nötige Belehrung der Massen. „Hygienische Aufklärung“ nennt man das. *Gerling-Wagner*'sche Hetzschriften werden zu Tausenden verteilt, Schundwerke wie die von *Bilz*, *Platen* u. s. w. finden einen reissenden Absatz. Wanderredner ziehen von Ort zu Ort und halten öffentliche Vorträge, wo gegen die „Vergiftung“ des Volkes durch die „Impfjauche“ und durch Medikamente, gegen den „Serumschwindel“, gegen die „Vivisection“ und die Verrohung der Ärzte, welche an Tieren in Laboratorien und an Menschen in Krankenhäusern nichtswürdige Verbrechen und Mord verübten, gepredigt wird.

Zur Zeit bestehen etwa 1000 sogenannte Naturheil-Vereine mit über 100 000 Mitgliedern. Diese Art der Volksaufklärung scheint doch recht einträglich zu sein, oder glaubt man wirklich, dass diese reisenden Agitatoren dies aus purer Nächstenliebe tun? Der schmachvollen Hetze gegen die Ärzte und ihre Wissenschaft entgegenzutreten, dem Reklameschwindel zu steuern, ist nicht unsere Sache. Wir können nur mahnen, videant consules . . . . ! Hier müssten die Behörden, die Gerichte einschreiten. Es ist wenig erbaulich, wenn man sieht, dass sogar Regierungsblätter seitenlange Annoncen offenkundiger Betrüger, ehemaliger oder zukünftiger Sträflinge bringen. Die anständige Presse müsste noch mehr als bislang gegen dieses Gelichter zu Felde ziehen. Freilich, die Zahl der Ärzte, die medizinische Fragen in Tagesblättern erörtern, ist verschwindend klein, ja es wird diese Art literarischer Tätigkeit dem Arzt seitens der Kollegen direkt übel genommen und als unanständige Reklame ausgelegt. Die Folge dieses wahrhaft kleinlichen Standpunktes ist, dass all der Blödsinn, welcher dem Publikum

in der Zeitungslektüre — und sie ist für die grosse Masse heute fast die einzige Quelle zur Weiterbildung — aufgetischt wird, unwiderlegt bleibt, das Publikum also über die wirkliche Arbeit der medizinischen Wissenschaft in Unkenntnis gehalten wird. Wie darf man sich da wundern, wenn wir die öffentliche Meinung gegen uns haben? Die jahrelange Agitation der Naturheilkünstler und Pfuscher, der man bisher nur ein vieldeutiges Schweigen entgegenbrachte, kann nicht ohne suggestive Wirkung selbst auf gebildete Leser bleiben.

So ist es denn ein Leichtes für unsere Widersacher, eine künstliche **Scheidewand zwischen medizinische Wissenschaft und Naturheilkunde** aufzurichten. Nur durch fortwährende Befehdung der „Schulmedizin", durch fortgesetzte Schmähungen gegen die „Ärzte" können sie sich das Terrain sichern, auf dem sie ungestört zu ernten gedenken. Schade, dass das Mäntelchen der christlichen Nächstenliebe, der Volksbeglückung und Aufklärung, welches sie mit so grosser Emphase um sich hängen, so fadenscheinig ist, dass man ihre wahre Absichten und die eigentlichen Triebfedern ihres Tun und Treibens ohne allzugrosse Anstrengung deutlich dahinter erkennen kann.

Der Kampf gegen die Arzneimittel wird geführt — weil bis jetzt nur, auf Grund eines langjährigen Studiums approbierten, Ärzten zusteht, diese Heilschätze des Pflanzen- und Mineralreiches, die doch der Natur entstammen, also auch naturgemäss sind, in Form eines giltigen Rezeptes zu verordnen.

Die Zeiten, wo man glaubte mit dem Rezept allein in der Krankenbehandlung auskommen zu können, sind längst vorbei. Der Kampf gegen die Arzneimittel ist also völlig sinnlos, nachdem die wissenschaftliche Medizin selbst von dem Arzneiunfug abgekommen und das Einnehmen von Medikamenten auf das richtige Maß beschränkt hat. Die Laien werden durch das Wort „Gift" abgeschreckt. Der kardinale Fehler liegt darin, dass man eben nur von der Qualität, nicht aber von der Quantität spricht, die Art und Weise der Anwendung völlig ignoriert. Ich habe wiederholt betont, dass das richtige Dosieren der angewandten Reize die ärztliche Kunst ausmacht.

Laien und auch Naturheilkundige haben eine besondere Vorliebe für sogenannte „homöopathische" Dosen, für Mittel in enormen Verdünnungen. Sie denken dabei in erster Linie an die Unschädlichkeit des verabfolgten Mittels, sind aber später doch geneigt,

falls ein Erfolg sich zeigt, denselben dem Medikament zuzuschreiben. Den Beweis, dass gewisse Mittel auch in starken Verdünnungen wirken können, hat zuerst Prof. *Schulz* (Über Hefegifte, *Pflüger*'s Archiv, Bd. XLII. S. 517) für das Sublimat erbracht und damit die Gültigkeit des Ritter-Valli'schen Gesetzes bezw. des Arndt'-schen „biologischen Grundgesetzes" auch für die Arzneiwirkung nachgewiesen. Das letztere lautet bekanntlich: „kleine (schwache) Reize fachen die Lebenstätigkeit an, mittelstarke fördern sie, starke hemmen sie, stärkste heben sie auf. Aber durchaus individuell ist, was sich als einen schwachen, einen mittelstarken, einen starken oder einen stärksten Reiz wirksam zeigt." Von Bedeutung ist also einmal die Intensität (Stärke) des Reizes und dann die Individualität des gereizten oder zu reizenden Organes. Sublimat ist ein starkes Gift, d. h. es wirkt auch in geringen Mengen noch tötlich oder doch stark schädigend. Die physiologische Leistung der Hefezelle, die bekanntlich aus Zucker Alkohol und Kohlensäure produziert, wird durch stark verdünnter Sublimatlösung aufgehoben. Das Sublimat ist also für die Hefezelle in den gebräuchlichen Graden der Verdauung noch ein „stärkster" Reiz. Wird dagegen das Sublimat verdünnt bis zu einem Verhältnis von 1 : 7—800,000 Teile und dann einer Hefelösung zugesetzt, so wirkt dieselbe als „schwacher" Reiz und die Hefe produziert erheblich mehr Kohlensäure und Alkohol als ohne diesen Zusatz.

Derartige Sätze der „Schulmedizin" (vergl. *Schulz*, Zur Lehre von der Arzneiwirkung, *Virchow*'s Archiv, Bd. CVIII. S. 423) werden häufig zugunsten der sogenannten „Homöopathie" angeführt, während sie in der Tat für uns nur beweisen, dass es sehr auf die Dosierung ankommt, um mit einem und demselben Mittel diesen oder einen ganz entgegengesetzten Effekt zu erreichen. Alle Mittel nur in einer verdünnten Lösung verabreichen zu wollen, hiesse nach der Schablone verfahren. Damit ist jedem Individualisieren, jeder Berücksichtigung des einzelnen Falles ein Ende gesetzt. Durch die Proklamation solch minimaler Dosen als einzig wirksame arzneiliche Therapie hat sich die Homöopathie selbst gerichtet; ganz abgesehen davon, dass für das Bestehen ihres Grundgesetzes „similia similibus" ein wissenschaftlicher Beweis nicht erbracht werden konnte. Die Homöopathen müssen sich also wohl oder übel gefallen lassen, wenn sie heute mit den Kurpfuschern in einen und denselben Topf geworfen werden. Ein Arzt kann seine Mittel dosieren, wie er es für den einzelnen Fall angebracht hält, wenn er aber dem Publikum gegenüber zu erkennen gibt, dass er eine

„Sonderstellung“ einnimmt und diese zu einer geschäftlichen Reklame benutzt, dann macht er sich des unlauteren Wettbewerbs schuldig so gut wie jeder Pfuscher.

„Der honorige Arzt ist dem Publikum gegenüber eben Arzt und **nur** Arzt, der sich wohl durch seine Geschicklichkeit, seine Kenntnisse und sonstige persönliche Qualifikation einen Namen macht, vielleicht auch einen speziellen Zweig der Heilkunde mit besonderer Vorliebe und deshalb mit besonderem Erfolge pflegt, nicht aber dadurch einen Vorsprung zu gewinnen sucht, dass er Leuten, die absolut nichts von der Sache verstehen, vorspiegelt, er sei im Besitze einer ganz besonderen geheimnisvollen, unfehlbaren Methode und habe deshalb die Gefolgschaft des grossen Haufens der Ärzte abgeschworen.“ (*Pagel*, Zur homöopathischen Heilmethode. Kl. Journal f. Hygiene, 1901. Nr. 35.)

Über den Geheimmittelschwindel noch ein weiteres Wort zu verlieren, scheint mir überflüssig zu sein. Die angepriesenen Mittel helfen alle — dem Erfinder, denn, wie *Jos. Scherr* sagt: „Wer auf den Granit menschlicher Dummheit sein Fundament baut, der baut allezeit und überall sicher“.

Der Kampf gegen den Impfzwang wird von unsern Gegnern geführt — weil nur staatlich approbierte Ärzte die Berechtigung zum Impfen haben. Nur aus diesem edlen Motiv wird eines der kostbarsten Schutzmittel der Volksgesundheit*) systematisch bekämpft.

Die sorgsame Beobachtung von Naturerscheinungen war es, die es dem Menschen lehrte, sich vor den Blattern zu schützen.

---

*) „Vor Einführung der Schutzpockenimpfung starb ungefähr der zwölfte Teil aller Menschen an den Blattern; in Orten, wo sie zum ersten Male auftraten, die Hälfte bis 3/4 aller Bewohner. Alle Sperr- und Abschliessungsmassregeln, sowie alle Behandlung war machtlos. Ein sehr gutes Beispiel gibt uns die Stadt Chemnitz in Sachsen: Dort starben im Jahre 1870/71 von den Geimpften nur 0,7%, es erkrankten von den Geimpften 1,6%. Von den Ungeimpften dagegen erkrankten 57% und starben 9%. Dass von den Geimpften überhaupt noch so viele starben, ist darauf zurückzuführen, dass wir noch kein Impfgesetz und keinen Revaccinationszwang in den ausserpreussischen Landen hatten. Diese Zahlen sind um so mehr beweisend, als sie eine und dieselbe Epidemie, in ein und derselben Stadt, also unter gleichen Verhältnissen berücksichtigen. Im deutsch-französischen Kriege erkrankte von 800 deutschen Landwehrleuten, deren Impfung 7—12 Jahre zurücklag, in einem von Pocken durchseuchten Dorfe kein einziger. Und ein wie guter Bundesgenosse für unser Heer diese Krankheit war, müssen Sie daraus entnehmen, dass vom französischen Heere 25 077 Mann, d. h. soviel wie bei Gravelotte gefallen, vom deutschen trotz seines Aufenthaltes in von Pocken stark durchseuchten Gegenden

Man wusste schon lange, dass der Inhalt (Eiter) einer Menschenblatter, auf Tiere übertragen, bei letzteren ebenfalls Blattern hervorrief, nur verlief diese Krankheit bei den Tieren (Rindern, Schweinen, Hunden, Katzen, Kaninchen u. s. w.) ungemein leicht und milde. Weiter lehrte die Beobachtung, dass durch das Übertragen von solchen Tierblattern auf den Menschen eine Krankheit hervorgerufen wurde, welche der Blatternkrankheit äusserlich zwar ähnlich sah, sich von ihr aber durch ihren ungemein milden Verlauf unterschied. Man hatte also guten Grund, aus diesen Naturbeobachtungen zu schliessen, dass das Menschenblatterngift auf seinem Wege durch den Tierkörper abgeschwächt wurde. Dazu kommt, dass eine gewisse Verwandtschaft zwischen den Menschen- und Tierpocken sich nicht leugnen lässt.

Die medizinische Wissenschaft hat nun diese Naturbeobachtung der Landwirte verwertet. Eine Naturerscheinung war es ja, dass Melker und Melkmädchen Ausschläge an den Händen davontrugen, wenn sie mit wunden Fingern solche Kühe molken, die an den Zitzen Pockenpusteln hatten. Eine Naturerscheinung war es ferner, dass solches Melkgesinde von der Blatternseuche verschont blieb. Von diesen Beobachtungen war es nur ein Schritt zum künstlichen Anstecken des Menschen mit Kuhpocken. Es war kein Wunder, sondern nur eine einfache Folgerung aus bekannten

nur 278 Mann starben. Seit dem Jahre 1874 haben wir nun infolge eines Reichsgesetzes Impf- und Wiederimpfzwang. Es hat sich nämlich ergeben, dass es genügt, die Menschen im 12. Lebensjahre nochmals zu impfen, um ein Land pockenfrei zu machen. Seitdem ist der Verlust an Menschenleben infolge der Pocken jährlich nur 0,0006—0,0013 %, d. h. Deutschland ist pockenfrei.

Ziehen wir zum Vergleich andere Länder heran. In Indien gelang es Francis Pearson, die dort einheimischen Pocken vollständig auszurotten. In Reibersdorf bei Zittau war es im Winter 1865/66 einem Impfgegner gelungen, die Bevölkerung von der Impfung abzuhalten; sofort erkrankten 13½ % der Bevölkerung an Pocken. In Österreich, wo kein Impfzwang besteht, sind in den Jahren 1886—1895 noch 8053 Menschen an Pocken gestorben, während die Grenzgebiete Preussens, Sachsens und Bayerns trotz des lebhaftesten Verkehrs mit den österreichischen Nachbargebieten völlig pockenfrei blieben. Im preussischen Heere wurde der Impfzwang schon 1834 eingeführt, im österreichischen erst 1886. Vor 1834 starben im preussischen Heere jährlich etwa 69 Mann an den Pocken, von 1834—40 nur 5, von 1840—70 nur 2, 1872—82 nur 1, von 1882 an kein Mann mehr. In Österreich dagegen von 1869—86 noch jährlich 100, von 1886—91 (seit Einführung des Impfzwanges) nur 4, seit 1891 nur noch 2 Mann im Jahre. Diese Statistik beweist zur Genüge die Vortrefflichkeit der Schutzpockenimpfung und beweist zugleich, dass es durch wiederholte Durchimpfung der Bevölkerung möglich ist, die Menschen von dieser schrecklichen Geissel frei zu halten. Und trotzdem spielen sich die Kurpfuscher immer noch als Impfgegner auf." (*Reissig*, „Medicinische Wissenschaft und Kurpfuscherei". Leipzig, F. C. W. Vogel.)

Tatsachen, die den sicheren und wissenschaftlichen Beweis von der Schutzkraft der Kuhpocken lieferte. Dass die Ärzte diesem Beweise sich nicht verschlossen, dass sie in ihrer enormen Mehrheit die Vaccination für gut anerkannten, ist eine Tatsache, welche durch die Geschichte einer Schutzeinrichtung bewiesen wird, die nun schon länger als ein Jahrhundert trotz aller Anfeindungen sich behauptet hat.

Wer wollte leugnen, dass die Kuhpockenimpfung nicht den Wert eines Naturheilmittels in sich trägt? Wie könnte man dieser Impfung die Eigenschaft eines Naturheilmittels absprechen? Hat doch die Natur selbst dem Menschen den Weg gezeigt, wie er sich vor der Blatternseuche zu schützen vermag! Die dem Volke bekannte Schutzkraft der Ansteckung mit Kuhpocken gab der Wissenschaft die Idee zu einem Heilmittel.

Wir wollen hier wieder daran erinnern, dass die Ärzte scharf angegriffen wurden, weil sie sich der Inokulation, wie sie die Gräfin Montague eingeführt hatte, in ihrer Mehrheit widersetzten. Egoismus und Habsucht warf man den Ärzten vor! Sie fühlten angeblich ihr Geschäft bedroht. Als die Ärzte zu Anfang dieses Jahrhunderts aber für die Kuhpocken-Impfung eintraten, so hiess es wieder, sie täten das aus Geschäftsinteresse. Sachliche Gründe hielten die Gegner der Ärzte für ausgeschlossen vor 100 Jahren und — heute noch.

Nehmen wir aber den Fall an, dass nicht die Ärzte, d. h. die medizinische Wissenschaft, sondern ihre Gegner heute allein den Wert der Kuhpockenimpfung kennen würden, nehmen wir an, diese „Naturärzte", oder wie sie sich sonst nennen mögen, besässen allein die Kenntnis dieses Mittels, wie würden sie gegen die „Schulmedizin" anstürmen mit der Behauptung, die Ärzte wollen von einem Naturheilmittel, einem echten und rechten Volksmittel, nichts wissen! Und wie lange würde dieser Ansturm dauern? Nur so lange, als sich die Ärzte dieses Heilmittel wirklich zu eigen gemacht haben. Nachher würden die Gegner der Ärzte ganz bestimmt auch Gegner jener Sache werden, welche sie selbst als gut und zweckmässig gepriesen hatten. Wie richtig sagt Professor *Hueppe* in seiner Schrift „Naturheilkunde und Schulmedicin", Seite 13: „Als die Ärzte das Gute und Richtige der Kuhpockenimpfung erkannten, war diese vorher von den „Naturärzten" in den Himmel gehobene Schutzmethode mit einem Schlage zum Verbrechen aus Eigennutz der Ärzte gestempelt. Zur Zeit ist die Impfung das Beste und Erprobte gegen die Blattern. Sie

ist eine der grossartigsten Leistungen der Volksmedizin und Naturheilkunde. Die wenigen Ärzte, welche in dieser Frage unsere Gegner sind, müssten durch das Verhalten ihrer Anhänger bewogen werden, mit der Zeit in unser Lager überzugehen, wenn sie überhaupt den Ausgang und die Wandlungen dieser Frage ernstlich prüfen wollen".

Hier ereignet sich also das Sonderbare, dass die Schulmedizin die Naturheilkunde gegen deren Anhang energisch verteidigen muss.

Der Kampf gegen die Vivisektion und gegen die Hochschule muss geführt werden, um dem Publikum weiss zu machen, dass es einer eigentlichen Ausbildung gar nicht bedarf. Es genügt, dass man Bücher, wie die oben erwähnten von *Bilz* und *Platen*, „studiert", oder eines schönen Tages den „Arzt" in sich entdeckt. Wem nach einer besonderen Bildung gelüstet, der kann in neun Monaten Arzt werden. Das ist gar nicht so schwer, es kostet blos 50 Mark! Was dabei herauskommt, ist freilich nur ein „Naturarzt", aber ein „geprüfter".

Die Vorstände des deutschen Bundes der Vereine für Gesundheitspflege und arzneilose Heilweise und des deutschen Vereins der Naturärzte und Naturheilkundigen erliessen (1894) im „Naturarzt" folgende Bekanntmachung: „Die diesjährige Prüfung für Naturheilkundige findet am 27., 28. und 29. Juni 1898 in Berlin statt. Ausser den Teilnehmern des neunmonatlichen Ausbildungskurses werden zu derselben alle Personen zugelassen, die durch anderweitiges oder durch Privatstudium (sic!) die nötigen Kenntnisse und Fähigkeiten erworben zu haben glauben. Die Meldung hat bis zum 15. Juni bei dem Vorsitzenden des Naturärzte-Vereins zu erfolgen und sind zugleich mit der Meldung (von Seiten der neunmonatlichen Kursisten 25 Mk.) von Seiten der anderen Kandidaten 50 Mk. Prüfungshonorar einzusenden. Alle Kandidaten haben bis zum 15. Juni eine schriftliche Arbeit zu liefern, resp. an den Vorsitzenden einzusenden über das Thema: Der Blutkreislauf im menschlichen Körper. Die Herzklappenfehler, ihre Entstehung, Erkennung und Behandlung. Nicht-Kursisten haben dieser Arbeit einen kurzgefassten Lebenslauf nebst polizeilichem Führungszeugnis beizufügen. 27. Juni, Vormittags 9 Uhr: Jeder Kandidat hat die Aufgabe, einen ihm vorgeführten Patienten mit oder ohne Zuhilfenahme der Auswahl zu untersuchen, die Diagnose zu stellen und dann unter Klausur das Gefundene, sowie den Kurplan auszuarbeiten und letzteren physiologisch zu begründen. 28. Juni: Mündliche Prüfung in Anatomie, Physiologie, Pathologie, Diagnostik. 29. Juni:

Praktische Prüfung: Urinuntersuchungen, Massage, Packungen, erste Hülfe in Unglücksfällen.“ Eine Prüfung und Approbation durch selber Ungeprüfte und Unapprobierte — das ist gut! Der Titel „geprüft“ muss das Publikum verleiten, an eine autoritative, eine staatliche Prüfung zu glauben. Ist eine solche Täuschung nicht als unlauterer Wettbewerb strafbar! ?*)

*) Dr. jur. *Georg Baum*-Berlin schreibt über „Kurpfuscherei und unlauteren Wettbewerb“ folgendes: „Die Erfolge, welche man bisher mit der kriminellen Bekämpfung des Kurpfuschertums gehabt hat, sind im Allgemeinen nicht gerade sehr glänzende gewesen. Dies lag nun zum grossen Teil daran, dass, um den Tatbestand der Paragraphen des Strafgesetzbuches, welche man in Anwendung bringen wollte, zu erfüllen, Beweise erforderlich waren, deren Erbringung nicht leicht möglich ist. Zu einer Bestrafung wegen fahrlässiger Tödtung bezw. Körperverletzung gehört nämlich, dass dem Kurpfuscher nachgewiesen wird, dass die betreffende Gesundheitsstörung gerade durch seine Tätigkeit und nicht durch irgend welche andere Umstände eingetreten ist, und dass er sich bewusst sein musste, dass durch diese Tätigkeit eine solche Gesundheitsstörung eintreten konnte, und wegen Betrugs kann der Kurpfuscher nur bestraft werden, wenn er gewusst hat, dass die von ihm angewendeten Heilmittel keinen Erfolg haben können. Wenn das angewendete Mittel nicht gesundheitsschädlich war und wenn dem Kurpfuscher nicht nachgewiesen werden konnte, dass er die Untauglichkeit desselben zu Heilzwecken gekannt hatte, musste Freisprechung eintreten, und der Kurpfuscher konnte diese Freisprechungen noch zu einer bequemen Reklame benutzen. („Ein Professor und sechs Ärzte bekundeten vor Gericht“ etc.)

Ein Mittel, in dieser Richtung bessere Erfolge zu erzielen, bietet nun das Gesetz betr. den unlauteren Wettbewerb. Dasselbe ermöglicht es, gegen die Kurpfuscher ohne Rücksicht auf die im einzelnen Falle ausgeübte Tätigkeit vorzugehen und anstatt einzelner Fälle stattgehabter Kurpfuscherei die kurpfuscherische Reklame als solche zu treffen. Bisher ist es allerdings nur versucht worden, die strafrechtlichen Bestimmungen des betreffenden Gesetzes zur Anwendung zu bringen, was wiederum den Nachteil hat, dass auch hier dem Kurpfuscher nachgewiesen werden muss, dass er die Unwahrheit der von ihm zur Reklame aufgestellten Behauptungen gekannt hat. Die civilrechtlichen Bestimmungen des Gesetzes betr. den unlauteren Wettbewerb sind dagegen meines Wissens noch nicht als Waffe im Kampfe gegen die Kurpfuscherei verwendet worden und Zweck dieser Zeilen soll es sein, zu zeigen, wie gerade diese Normen die wirksamste Bekämpfung des Kurpfuschertums ermöglichen.

§ 1 des Gesetzes lautet, soweit er hier in Frage kommt:

„Wer in öffentlichen Bekanntmachungen oder in Mitteilungen, welche für einen grösseren Kreis von Personen bestimmt sind, über geschäftliche Verhältnisse, insbesondere über die Beschaffenheit von . . . . . gewerblichen Leistungen . . . . . unrichtige Angaben tatsächlicher Art macht, welche geeignet sind, den Anschein eines besonders günstigen Angebots hervorzurufen, kann auf Unterlassung der unrichtigen Angaben in Anspruch genommen werden. Dieser Anspruch kann von jedem Gewerbetreibenden, der . . . . . . Leistungen gleicher oder verwandter Art herstellt oder in den geschäftlichen Verkehr bringt, oder von Verbänden zur Förderung gewerblicher Interessen geltend gemacht werden, soweit die Verbände als solche in bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten klagen können.“

Kurpfuscher und Naturheilkundige bedienen sich mit Vorliebe der physikalischen Heilmethoden. Der Grund hierfür ist nicht allzuschwer zu finden. Einmal muss man doch, um sich einen wissenschaftlichen Anstrich zu geben, auch mit wissenschaftlich begründeten Heilfaktoren arbeiten. Das war um so leichter in einer Zeit, in der das Gros der Ärzte noch in den therapeutischen Anschauungen eines verflossenen Jahrhunderts befangen war und aus angeborenem Indifferentismus oder sonstigen Gründen sich den Fortschritten der Wissenschaft gegenüber ziemlich passiv verhielt. Gegen die wahre Naturheilmethode zu kämpfen ist noch niemals einem Arzt eingefallen, im Gegenteil, stehen und standen im grossen Reich der wissenschaftlichen Heilkunde genug erste wissenschaftliche Autoritäten, welche auf die grosse Wichtigkeit dieser einfachen Heilfaktoren hingewiesen haben. Wir Ärzte hatten niemals aufgehört von der diätetisch-physikalischen Therapie Gebrauch zu machen und jeder, der sich nur oberflächlich mit der

---

Unter diese Bestimmung fällt der Kurpfuscher schon, wenn die von ihm aufgestellten Reklamebehauptungen nachweislich unwahr sind. Es braucht also blos durch Gutachten eines medizinischen Sachverständigen nachgewiesen zu werden, dass, objektiv betrachtet, die Y-Kapseln nicht schmerzlos in wenigen Tagen Harn- und Blasenleiden heilen, dass Unterleibsbrüche nicht durch Dr. P.'s Bruchbalsam nachweisbar gründlich geheilt werden, dass B. nicht alle Haut- und Nierenleiden ohne Berufsstörung sicher heilen kann, dass, wenn Herr X. von seinem 4jährigen chronischen Leiden befreit worden ist, dies jedenfalls nicht durch das kombinierte Heilverfahren geschehen ist etc. — Ob der Kurpfuscher von der Wahrheit seiner Behauptungen überzeugt war, oder ob sogar der betreffende Patient selbst glaubt, durch das neue Heilverfahren geheilt worden zu sein, ist hierbei unerheblich. Notwendig ist nur noch, dass die Behauptung geeignet sein muss, den Anschein eines besonders günstigen Angebots zu erwecken. Dies Tatbestandsmerkmal ist aber in solchen Fällen, wo sichere, schnelle Heilung etc. versprochen wird, überall gegeben.

Freilich führt die Anwendung des zitierten Paragraphen nicht zu einer Bestrafung des Kurpfuschers. Aber hierauf kommt es meines Erachtens auch wenig an, da es sich hier nicht um einen Kampf gegen einzelne Personen, sondern um die Bekämpfung eines allgemeinen sozialen Missstandes handelt. Letztere kann aber gerade auf diesem Wege so gründlich wie möglich erreicht werden. Durch gerichtliches Urteil wird die Unwahrheit der betreffenden Reklamebehauptungen festgestellt, der Kurpfuscher wird verurteilt, die fernere Verbreitung solcher Ankündigung bei Vermeidung einer Geldstrafe zu unterlassen, und was das Wichtigste ist, es kann gemäss § 13 des Gesetzes angeordnet werden, dass der verfügende Teil des Urteils auf Kosten des Verurteilten öffentlich bekannt gemacht wird. Es wird also auf diese Weise der Kurpfuscherei die Reklame, das Mittel, mit welchem sie am gefährlichsten wirkt, unmöglich gemacht und gleichzeitig auf Kosten des einzelnen Kurpfuschers eine Aufklärung des Publikums über die Unwahrheit der betreffenden Behauptungen erzielt, ohne dass die Gefahr besteht, dass die Kurpfuscher sich noch mit erzielten Freisprechungen brüsten können. Und die Anwendung des Gesetzes

Geschichte der Medizin vertraut gemacht hat, weiss, dass alle Mittel der sogenannten Volks- und Laienmedizin zunächst den Kreisen wissenschaftlicher Ärzte entstammen und erst von hier im Laufe der Zeit in die breiteren Schichten des Volkes gedrungen sind, wo sie mit Zähigkeit festgehalten wurden, während die Wissenschaft stets weiter strebte, sich von der rohen Empirie freizumachen und nur das anzuerkennen, was exakt — was physiologisch begründet war. Nachdem der Aufbau physiologischer Untersuchungsmethoden gelungen, griff man wieder zurück und prüfte kritisch und vorurteilsfrei das, was man vordem nur erfahrungsgemäss in einzelnen Fällen mit günstigem Erfolg angewandt hatte. Die Fortschritte der Technik, der Chemie und Physik lassen uns mit stets präziseren Apparaten arbeiten, die angewandten Reize bis ins Kleinste dosieren, aber neu sind dess-

---

ist nicht etwa auf Zeitungsannoncen beschränkt, sondern es ist möglich, die Kurpfuscherei überall zu treffen, wo sich ihre Reklame an einen grösseren Kreis von Personen wendet, sei es durch Verteilung von Broschüren, durch Anbringung von Strassenschildern, oder sei es durch Vorträge in öffentlichen Versammlungen oder sogenannten Heilvereinen.

In welcher Weise hat nun das Vorgehen gegen die Kurpfuscher zu erfolgen? Eine Mitwirkung der Staatsanwaltschaft findet hier, da es sich um ein Zivilverfahren handelt, nicht statt. Vielmehr muss der Anspruch, wie der oben wiedergegebene Gesetzestext sich ausdrückt, vom „Gewerbetreibenden" geltend gemacht werden, die „Leistungen gleicher oder verwandter Art in den Verkehr bringen". Als ein solcher Gewerbetreibender ist aber jeder Arzt anzusehen. Die Ärzte unterstehen ja bekanntlich der Gewerbeordnung und sie bringen auch „Leistungen gleicher oder verwandter Art" in den Verkehr, denn ihre Tätigkeit bezweckt, ebenso wie die der Kurpfuscher die Bekämpfung der Krankheiten, nur dass die Ärzte mit wirksamen und die Kurpfuscher mit unwirksamen Mitteln vorgehen! — Es braucht aber nicht etwa ein einzelner Arzt sich der Mühe zu unterziehen, die Klage zu erheben, vielmehr wird dies Sache der Vereine sein, welche zum Zwecke der Förderung ärztlicher Standesinteressen gegründet sind. Die Bedingung, welche das Gesetz für solche Vereine stellt, — dass sie als solche in bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten klagen können — ist ja jetzt unter der Geltung des Bürgerlichen Gesetzbuchs, welches die Erlangung der Rechtsfähigkeit für Vereine sehr erleichtert hat, ohne Schwierigkeit zu erfüllen. Es wäre daher wünschenswert, dass entweder einer der bestehenden Ärztevereine, welcher die Sache in die Hand nehmen will, die Rechtsfähigkeit erwirbt, oder dass sich zu diesem Zwecke ein neuer Verein bildet.

Bei den Klagen, welche in dieser Weise wegen Kurpfuscherannoncen angestrengt werden, dürfte es sich übrigens empfehlen, auch die betreffenden Zeitungen mitzuverklagen, da in diesem Falle die Zeitungen nicht das ihnen sonst im Gesetz betreffend unlauteren Wettbewerb, gewährte Privileg geniessen, dass gegen sie nur vorgegangen werden kann, wenn sie die Unrichtigkeit der betreffenden Angaben kannten. Es wird auf diese Weise erreicht werden, dass die Zeitungen bei Aufnahme solcher Annoncen sich gleich von vornherein die grösste Reserve auferlegen.

halb die physikalischen Heilmethoden nicht. Das sollte selbst der eingefleischteste Vertreter der „Naturheilmethode" nicht behaupten, denn die Geschichte straft ihn Lügen. Selbst *Priessnitz*, der immer wieder citierte Laienpraktiker, verdankte einem alten Wundarzt seiner Heimat die Anregung zum Gebrauch des Wassers. Dem Publikum, welches unsere wissenschaftliche Werke nicht kennt, ist, wenn es in naturheilkundlichen Schriften Belehrung und Rat sucht, leicht beizubringen, dass diese Methoden ausschliesslich Schöpfung der modernen Heilkundigen seien. Das liest sich alles so wunderbar klar und ist so einleuchtend, dass man gar nicht begreift, wie die Medizinärzte überhaupt noch eine Existenzberechtigung haben. Dass aber die ganze Gelehrsamkeit dieser grossen Denker aus den Werken eben dieser Medizinmänner abgeschrieben ist — davon hat man natürlich keine Ahnung.

Die physikalischen Heilmethoden haben für Uneingeweihte — und dahin gehören nun leider die „Naturheilkünstler" — zudem scheinbar den Vorteil der Ungefährlichkeit. Man glaubt mit so einfachen Dingen wie Wasser, Luft, Bewegung, Massage, Diät u.s.w. keinen Schaden stiften, mit dem Strafgesetzbuch also so leicht nicht in Konflikt geraten zu können. Leider ist dies eine Täuschung, wie die zahlreichen Verurteilungen von Kurpfuschern und Konsorten beweisen. Es gehört eben zur Anwendung physikalischer Heilmethoden gleichfalls ein gründliches medizinisches Wissen und vielleicht mehr physiologisches Denken als zum Niederschreiben eines Rezeptes notwendig ist. Unbedingt erforderlich ist eine genaue Diagnose — wie bei jeder Behandlung. Darauf legen aber die Naturheilkünstler keinen Wert. Im Gegenteil, sie machen der wissenschaftlichen Medizin noch den Vorwurf, dass das Erkennen der Krankheit für sie die Hauptsache sei. Als ob ein Techniker eine Maschine, welche versagt, durch einfaches Herumexperimentieren wieder in Gang setzen könne. Man verlangt doch von ihm, dass er erst feststellt, wo die Störung herkommt, bevor er sich an die Reparatur begibt. Es ist traurig, dass man dies überhaupt einem denkenden Menschen sagen muss. Aber die Notwendigkeit liegt in der Tat vor. Ein Organ der Socialdemokratie „Die Neue Zeit" (1899. Nr. 42) scheint dies ebenfalls empfunden zu haben, denn sie schreibt:

„Es gehört nicht viel Überlegung dazu, um einzusehen, dass, wenn ein wissenschaftlicher Arzt auch menschlich irren kann, eine unwissenschaftliche Person **viel eher und viel gefährlicher irren wird. Der Me**chaniker wird dem Handlanger keinerlei selbständige

Eingriffe an der Maschine erlauben, aber die unendlich komplizierte Maschine des menschlichen Körpers soll irgend ein Pfarrer oder Lehrer, Schuster oder Schäfer ohne weiteres behandeln können, sobald er mit dem nötigen Selbstvertrauen ausgerüstet ist und sich Heilkundiger tituliert. Dass solche Herren dann und wann den Nagel auf den Kopf treffen, macht sie nicht weniger gefährlich, sondern höchstens gefährlicher. Die Position des sogenannten Naturarztes ist genau so unmöglich, als die eines Menschen, welcher sich anschicken will, elektrische Anlage zu machen, ohne die Grundsätze der Elektrizität zu kennen, oder eine fremde Sprache reden wollte, ohne ein Wort davon gelernt zu haben. Es gibt keine gottbegnadete, vom Himmel gefallenen „Heilkünstler“; das Verständnis der Heilkunst setzt ein langes und eingehendes Studium voraus, und wer das nicht durchgemacht hat, sollte der Versuchung widerstehen, als Arzt aufzutreten. Es wäre endlich an der Zeit, dass die Parteigenossen anfingen, mit diesem Unfug aufzuräumen.“

Man sagt nicht zu viel, wenn man behauptet, dass seitens der Naturheilkundigen **mit den physikalischen Heilmethoden** nur ein toller **Unfug getrieben** wird. Würden sie ausschliesslich nur diese verwenden, träte das vielleicht noch krasser zu Tag — so aber hat jeder dieser modernen Heilkünstler noch eine **Specialität**, womit er seine Klientel fängt. Die Mittel, welche uns die physikalische Therapie an die Hand gibt, spielen in dem Heilverfahren der einzelnen Natur-Apostel nur eine untergeordnete Rolle, sie dienen, wie gesagt, mehr zur Dekoration. Diese Specialitäten hier alle einzeln aufzuzählen, würde zu weit führen. Nur ein paar Beispiele: denn es ist ebenso interessant wie bedauerlich, sehen zu müssen, was sich das Publikum am Ende des neunzehnten Jahrhunderts bieten lässt. Ich erinnere an das *Kuhne*'sche Reibesitzbad, eine Prozedur, die beim wahren Namen genannt, weiter nichts vorstellt, als die landesübliche, sittlich mit Recht verworfene Selbstbefleckung.

Gegen derartige Einfälle gibt es nur zwei Mittel: die Polizei und die Reitpeitsche.

Wäre *Kuhne* ein Arzt — hätte man ihn eingesperrt. So aber ist er eine „Berühmtheit“ auf dem Gebiet der Naturheilkunde geworden.

Ein anderer Heilkünstler, Namens *Just*, der in Eckertal bei

Jlsenburg eine Heilanstalt errichtet, hat die Naturheilkunde dadurch bereichert, dass er noch die „Erde“ den natürlichen Heilfaktoren, Licht, Luft und Wasser, hinzufügte. Nachts sollen die Kranken auf dem Erdboden schlafen, da dann der „Erdmagnetismus dem Körper Stoffe entzieht und ihm andere dafür abgibt“. Morgens muss dann in einem Erdloch ein Dreckbad genommen werden, nach welchem ein viertelstündiger Spaziergang in nacktem Zustande empfohlen wird.

Just verwendet Lehmumschläge bei Verletzungen der Haut, Anschwellungen, Verrenkungen, Knochenbrüchen, Blutvergiftungen und allen inneren Krankheiten. Noch verschrobener ist, dass er bei offenen Wunden den Lehmbrei fingerdick auf die blosse Wunde und in die Wunde hinein streicht. Das braucht ja der neue Heilkünstler nicht zu wissen und seine Handlanger brauchen ihm das nicht zu sagen, dass feuchte Erde die Brutstätte der gefährlichsten Bakterien ist, dass der schlimmste der blutvergiftenden Pilze in dem Erdboden lebt, der Bacillus des Starrkrampfes.

Jedem Arzte sind Fälle bekannt, in denen durch Wunden, die mit Erde, und zwar mit gewöhnlicher, guter Gartenerde verunreinigt waren, Starrkrampf entstanden und gewöhnlich der Tod erfolgt ist. Bekannt sind ja jedem Zeitungsleser Fälle, wo beim Kegeln sich Jemand einen Splitter unter den Nagel rannte und nachträglich dann Starrkrampf bekam. Weder der Splitter, noch die Art der Verletzung ist es, die die Erkrankung verursacht, sondern die im Boden und am Holzsplitter befindlichen Tetanusbacillen. Und nun kommt ein gewesener Buchhändler und nennt gewissenloser Weise die Erde die beste und billigste Salbe, mit der er Wunderheilungen verrichte. Freilich zu wissen braucht ja ein derartiger Schwindler nichts, und was kümmert den Mann ein Menschenleben, „denn was ich nicht weiss, macht mich nicht heiss“.

Just läst seine Patienten nur ungekochte Speisen geniessen. Es ist ja möglich, dass manche, besonders hysterische Damen der höheren Kreise, die ja besondere Anhänger solcher wunderbaren Kuren sind, durch die Abwechselung in ihrer Lebensweise und zeitweiliges Hungern Erfolg haben werden, aber wie viel Menschen durch derartige unsinnige Kuren ruiniert werden, das kommt nie ans Tageslicht. Die armen Geschädigten schweigen, um nicht zu dem Schaden auch noch den Spott zu haben, und die Ärzte schweigen leider in solchen Fällen, in denen die Sache nicht gerade auf fahrlässige Tötung hinausläuft.

Es ist kaum zu fassen, wie man seit Jahrzehnten immer wieder

die Verwechselung von „naturgemäss“ und „gesundheitsgemäss“ begehen kann. Gewiss ist alles Widernatürliche auf die Dauer ungesund, aber es ist ein grober Irrtum, zu glauben, dass nun alles Natürliche auch gesund sein müsse. Das hiese den Wert jeglicher Kultur leugnen. Wollte man alle Konsequenzen aus dem Bestreben, den Naturzustand wieder zu erreichen, ziehen, welche Ungeheuerlichkeiten würden sich da ergeben! Wenn man das Tier sich zum Vorbild nimmt, dann natürlich muss man sich jeder Kleidung begeben. Da es kein Tier gibt, das im Dunkeln sich Licht macht, müsste auch der Mensch mit den Hühnern schlafen gehen. Der Gebrauch der Seife ist unnatürlich. Die Kochkunst muss in Wegfall kommen. Die Anhänger der „blut- und feuerlosen Diät“, welche nichts als Nüsse, Waldbeeren, Äpfel, Birnen und ähnliches in rohem Zustand geniessen, glauben „naturgemäss“ zu leben. Als Beweis wird stets angeführt, dass der Mensch nicht das Gebiss der Fleischfresser habe -- übersehen wird dabei gänzlich, dass ihm auch nicht das Gebiss der nüssefressenden Nagetiere gegeben ist, folglich es gänzlich „unnatürlich“ ist, wenn er Nüsse isst und womöglich noch sich des Nussknackers bedient.

Man sagt, „die Natur heilt“ — gewiss, in einer ganzen Reihe von Fällen —, aber man darf auch nicht vergessen, dass die Natur es ist, welche sehr häufig krank macht. Einer Infektionskrankheit wird auch der stärkste und gesündeste Mensch erliegen können. Für die Bewohner Egyptens ist das Flusswasser des Nils das einzige „natürliche“ Getränk Durch den Genuss desselben wird aber ein Parasit, das Distoma haematobium, eingeführt und der grösste Teil der eingeborenen Bevölkerung erkrankt infolge des Wassergenusses, während der Europäer davon befreit bleibt, wenn er nur filtriertes Wasser zu sich nimmt. Derartige Beispiele könnte man zu hunderten aufführen. Der Natur muss also recht oft durch die Kultur nachgeholfen werden.

Wie sehr es den „Naturheilkundigen“ nur auf eine materielle Ausbeutung des Volkes ankommt, das sieht man deutlich, wenn eine neue „Grösse“ auftaucht, die die Hauptzugstücke der Naturheilmethode unter ein System zu bringen versucht, um sich die Alleinherrschaft zu sichern.

Eine derartige kombinierte „neue“ Heillehre hat der protestantische Pastor *Felke* in Repelen geschaffen. Da er selbst offenbar keine Zeit zum schreiben hatte, übernahm „sein lieber Freund Andres“ (nämlich Müller) das Prophetenamt und schrieb ein Buch „Pastor Felke und seine Heilmethode“. Dieses Buch ist geschmückt

mit dem Bildnis der gewaltigen Persönlichkeit mit dem durchbohrenden Blick und dem menschenfreundlichen Herzen. „Ein zweiter *Kneipp* ist *Felke* nur insofern, als beide den Titel Pastor führen; die Heilmethode *Felke*'s aber steht turmhoch über der des Pfarrers *Kneipp*!“ Als echtes Volksbuch ist es „frisch von der Leber weg“ geschrieben. Dabei ist der Autor „ängstlich bemüht gewesen, jede wissenschaftliche Erörterung fernzuhalten“, die dem allgemeinen Verständnis nur hätte abträglich sein können. Hören wir, was Müller über *Felke* und sein Heilsystem orakelt. „Es gibt auch in der Naturheilmethode viele unnatürliche Dinge, denn alle Packungen z. B. sind doch eigentlich unnatürlich. Es gibt ja auch eine Menge verschiedener Naturheilmethoden, die einander entgegengesetzt verfahren und doch alle naturgemäss sein wollen. Aber segensreich ist die Naturheilkunde doch, wenn man auch keine Naturreligion à la Rousseau aus ihr machen soll. (Naturreligion verwirft der Herr Pastor, aber Naturheilkunde — ja, das ist ganz was anderes.) Pastor *Felke* war von klein ab gut beanlagt. In idyllischem Landleben wuchs er auf. Als Student der Theologie besuchte er auch medizinische Vorlesungen, gab sie aber auf, als er von einem Professor erfuhr, dass der Naturforscher und Arzt immer experimentieren und neue Erfahrungen sammeln muss und sich keine fertige Weisheit in festen Dogmen vorrätig halten kann. Als Pastor legte sich *Felke* deshalb eine homöopathische Hausapotheke zu und kurierte Diphteriekranke. Als scharf beobachtender und scharf denkender Kopf beherrschte er bald das ganze ärztliche Gebiet. Der grosse Ruf *Kuhne*'s und seiner Reibesitzbäder war von Leipzig nach Repelen gedrungen und *Felke* wandte nun auch Sitzbäder an, jedoch nicht in der Rosskurweise *Kuhne*'s. Auch solche Kranke, die in *Kuhne*'s Anstalt vergeblich Hilfe gesucht hatten, heilte nun *Felke* in kürzester Zeit. Des Heilkünstlers *Adolf Just* Erdbetten, Schlamm-, Reibesitzbäder und Luftlichtbäder nahm er gleichfalls in seine Heilweise auf und hatte damit in kurzer Zeit ungeahnte Heilungen zu verzeichnen. *Felke* verbindet die Homöopathie mit der *Kuhne*-Kur und *Just*'schen Kur und mit Diätkur, verwirft aber den Einzelgebrauch dieser Heilfaktoren. *Felke*'s Kur ist jedem Armen zugänglich; Geld, Raum und Zeit spielen bei ihm keine Rolle. Jeder kann sich Zuckerkügelchen und Sitzbäder leisten; erstere kosten wenige Pfennige, letztere wenige Minuten. Man sieht, wie praktisch *Felke* verfährt! Es ist vollständig gleichgiltig, ob *Felke*'s Heilmethode naturgemäss oder kunstgemäss ist, jeden-

falls steht sie unerreicht da! *Felke* ist der grosse Wohltäter der Menschheit! *Felke*'s Hauptforderung ist, dass keine Heilweise sich mit dem auch in dieser Hinsicht unfehlbaren Gotteswort in Widerspruch befinden darf. Er erklärt im Gegensatz zu den Vegetariern die gemischte Kost für die naturgemässe Diät, weil Gott selbst Fleischnahrung zu sich genommen hat, z. B. als er bei Abraham zu Gaste war. Das Geschäft des Metzgers ist durch ein Wort Gottes geheiligt. Das Fleisch soll indes nicht Hauptkost, sondern nur angenehme Zugabe sein. Einem schlechten Magen soll man niemals Fleisch reichen; jeder Mensch soll mindestens 14 Tage in jedem Vierteljahr ausschliesslich von Früchten leben. Obst soll man essen, wenn es noch nicht reif ist. Die Gemüse, das „Kraut des Feldes“, lässt *Felke* mit Palmin statt mit Butter abdämpfen. Auf den Zucker rät er zu verzichten. Eier dürfen nicht mehr als eins auf einmal und zwei den ganzen Tag gegessen werden, denn sie erhitzen den Unterleib. Das tägliche Brot sei Grahambrod. Vor Spirituosen braucht man keine Abstinenz zu üben. Mässigkeitsvereine erziehen zu Heuchelei und Werkgerechtigkeit. Naturheilmethodisten stellen den Menschen dem Vieh gleich, wenn sie sagen: „Weil die Tiere Wasser trinken, sollen auch wir nur Wasser trinken!“ Jesus hat auf der Hochzeit zu Kanaa aus Wasser Wein gemacht, als der Vorrat zu Ende war, und diese Wunder verrichtete er auf Geheiss seines himmlischen Vaters. Ein Hauptmittel zur Entfernung der Fremdstoffe aus dem Körper sind die Sitzbäder und Reibesitzbäder. *Felke* kombiniert dieselben nach der *Kuhne*'schen und der *Just*'schen Vorschrift. *Kuhne* setzt den Kranken mit dem ganzen Becken ins Wasser, *Just* nur 8 cm tief, *Kuhne* lässt die Füsse draussen, *Just* stellt sie auch ins Wasser, *Kuhne* lässt den Unterleib mit einem rauhen Tuche reiben, *Just* mit den Händen, *Kuhne* lässt das Bad 10—60 Sekunden dauern und lässt ihm das Reibebad folgen, *Just*'s Bad dauert 10 Minuten und in den letzten 5 Minuten wird im Bad selbst die Genitalienreiberei vorgenommen. Dass Sitzbad und Reibebad naturgemäss sind, sieht man daran, dass viele Säugetiere und Vögel durch Wasser sowohl den Unterleib abkühlen, als auch darin Sitzbäder nehmen. Sehr leicht ist das bei den Schweinen zu beobachten; sie legen sich in schlammige Tümpel und bewegen sich darin hin und her. Man fahre einmal mit der Hand durch einen solchen Tümpel und man wird sich wundern, wie wohltuend der von den Tieren bereitete Brei auf die Haut wirkt. Am allernatürlichsten muss auch für den Menschen ein Unterleibsbad sein, das dem der Tiere möglichst ähnelt, und

zwar zunächst in der äusseren Form. Da die Krankheiten Folgen der „Sünde“, und der Mensch nach der Bibel aus Erde gemacht ist, muss er auch mit Erde behandelt werden. Wenn man sich am Morgen von der Erde erhebt, so giesse man Wasser in eine durch die Natur geschaffene oder auch künstlich hergerichtete Vertiefung im Boden, knete mit den Füssen eine dünnschlammige Masse zurecht und nehme so ein Sitzbad. In demselben bewegt man sich bis zum Ermüden hin und her, begiesst den ganzen Körper mit reinem, kalten Wasser, erhebt sich, entfernt allen Schmutz und geht nun, fortwährend den Leib von oben bis unten, von vorn bis hinten reibend, eine Zeit lang nackt in der frischen Luft umher. Ein Handtuch gibts nicht! (Also das Viehische ist das Naturgemässe, auch für den Menschen. Das Schwein als Vorbild für den Menschen, das ist das Kennzeichen eines solchen Naturheilsystems.) Wo solch ein Erdbad nicht gemacht werden kann, greift man zur Badewanne. Vier Wochen lang Morgens ein Sitzbad von 15 Minuten nach *Kuhne*; die ersten 5 Minuten zum Streichen des Unterleibs, die letzten 5 zum Geschlechtsreibebad, das mit den Händen ausgeführt wird; Mittags und Abends Sitzbad von 10 Minuten nach *Just*'schem Verfahren. Auch die Bekleidungsfrage zieht *Felke* in sein System. Er fordert Nackendgehen und, wo das sich nicht macht, poröse leichte Kleidung. Zur Unterkleidung empfiehlt er weder das Unterzeug von *Jäger*, noch von *Kneipp*, noch von *Lahmann*, sondern ein Corellgewebe. Sehr wirksam sind die Sonnenlichtbäder, die nicht blos zur heissen Sommerszeit, sondern an vielen Wintertagen genommen werden können. So schenkt Mutter Natur durch ihre Elemente Wasser, Erde, Licht und Luft dem kranken Menschen das höchste irdische Gut, die volle Gesundheit wieder! — Der Zulauf der Patienten zu dem Pastor *Felke* war ein recht grosser. Wie der „Rhein.-Westf. Zeitung“ versichert wird, täglich 120 bis 150 Personen, von denen jedoch nur ein Teil zur Konsultation gelange; die Karten seien von Anfang Januar schon bis Februar vergeben gewesen. Im Übrigen hat sich eine Aktien-Gesellschaft „Jungborn“ gegründet mit einem Grundkapital von 500 000 Mark, welche die Anlage von entsprechenden Heilanstalten plant. Die Aktionäre sind begüterte Gemeindeinsassen. Als bekannt wurde, dass das Konsistorium von Koblenz vom Regierungspräsidenten aufgefordert worden sei, gegen Pastor *Felke* einzuschreiten*),

*) Wir erinnern bei dieser Gelegenheit an den Erlass des bischöflichen Ordinariats Augsburg gegen die Ausübung der Heilkunde durch Geistliche. In demselben wird hingewiesen auf die Verbote der Medizinausübung durch Papst Innocenz II.

haben die Gemeindemitglieder eine Petition unterzeichnet, welche ihrem Pfarrer Vertrauen ausspricht. Die Aufzeichnung solcher Kurpfuschereien, die aus einer langen Brühe lächerlichen Unsinns und einigen Brocken praktischer Volksmedizin zusammengebraut sind, ist wichtig. Man ersieht daraus, dass, je grösser der Unsinn ist, desto zahlreicher die Gläubigen, die auf ihn schwören.

Zu Dresden, der Hauptstadt des gelobten Landes der Kurpfuscher, wohnt (wie die österreichische Zeitschrift „Der Gesundheitslehrer" erzählt) in der Ostraallee ein Mann, namens *August Pfister*. Seine Wiege stand am Starnberger See. Bei der Behörde hat er sich als Maler angemeldet. Doch der Umgang mit den Pinseln eines ehrsamen Gewerbes behagte dem *Pfister* auf die Dauer nicht. Er wollte sich von anderen „Pinseln" nähren. Nach bewährtem Muster wurde er daher Heilkünstler. Vorkenntnisse hiezu braucht man im Deutschen Reiche nicht. Es genügt, eine Tafel an die Haustür anzuschlagen und sich irgend etwas zu nennen, was vorübergehende Einfaltspinsel nicht recht verstehen. *Pfister* schrieb auf die seinige: Physiologe. Und nun war er ein gemachter Mann.

Was scherte ihn allgemeine humanistische Vorbildung! Wozu brauchte er 5 Jahre Universitätsstudium, Staatsprüfungen, Krankenhauspraxis u. s. w.! Er, August, der selbsternannte Physiologe! Das genügte dem „Volke"! Nein, es genügte noch nicht! Die Hauptsache fehlte, mit welcher man die „Pinsel" anschmiert: Die Reklame! Also wurde fleissig annonciert. In ganz Deutschland, in allen deutschen Zeitungen Österreichs erschienen regelmässig Inserate. Dieselben waren auf den albernsten Gimpelfang zugeschnitten, den man sich denken kann: auf „Danksagungen Geheilter". Aufrichtigen Dank! Dank und Empfehlung! Davon wimmelte es in den Zeitungen. Diese Danksagungen erschienen merkwürdiger Weise fast nur in den Sonntags-Nummern der Blätter. Die „glücklich Geheilten" in ganz Deutschland und Deutschösterreich hatten die sonderbare Gewohnheit, stets am Tage des Herrn ihre

auf dem Konzil in Clermont (1130), durch die Konzile von Reims (1131) und die zehnte allgemeine Synode (1139), die Synode von Tours (1163), die Strafverfügung seitens des Papstes Honorius III., die Mailänder Synode (1565), die Augsburger Synode (1610) und die Ausführungen Papst Benedikt's XIV., wonach nur ganz seltene Ausnahmen zulässig sind. Das Rundschreiben gibt der Erwartung Ausdruck, dass seine Anführungen, die nur im Interesse des Klerus selbst gegeben sind, ihre Wirkung nicht verfehlen, damit die Klagen über „geistliche Kurpfuscherei" verstummen, nachdem sie lange genug und besonders auch in der Augsburger Diöcese Unfrieden gesäet und die Gemüter mitunter der Besten, die es mit dem Dienste der Charitas wahrhaft ernst nehmen, gegen einander aufgebracht haben.

Danksagungen in die Zeitungen einzurücken. Oder sollte dies *Pfister* selbst besorgt haben, um auf „diesem nicht mehr ungewöhnlichen Wege“ zu Gelde zu kommen? Merkwürdig an den Danksagungen war auch, dass sie alle fast ganz gleich stilisiert waren, gleichen Raum in den Spalten einnahmen, also gleichviel kosteten. Ob ein Gutsbesitzer in Pommern, eine Dame aus Naumburg, ein Wiener ihrem tiefgefühlten Danke Ausdruck gaben, alle, alle gebrauchten dieselben Worte hiezu. Nicht blos das! In Nord und Süd, Ost und West litten alle Kranken, die sich an *Pfister* wandten, an denselben Krankheitserscheinungen: hochgradig nervöses Leiden, Schmerz in der Magengrube, im Leib (die Magengrube der *Pfister*'schen Kranken lag also nicht im Leibe!), Seiten, Rücken, Wühlen und Drehen im Leibe, Stirn- und Genickschmerzen, Ohrensausen u. s. w. Selbstverständlich war auch bei allen Kranken die nachgesuchte Hilfe erfolglos gewesen, bis *Pfister* sie alle gesund machte. Und wie? Er sah keine Kranken und untersuchte keine. Aus ihren Briefen, die sie ihm schickten, roch er förmlich die Krankheit heraus. Er „behandelte nur brieflich“. Allen Kranken wurde e i n gedruckter Zettel zugeschickt. Und allen half er selbstverständlich auch. Denn niemals war in den Zeitungen ein Inserat, welches das Gegenteil bewiesen hätte.

Während die Ärzte, welche Patienten vor *Pfister* behandelten, trotz ihrer Bildung, Untersuchung, individuellen Behandlung laut „Danksagungen“ keine Erfolge hatten, erzielte *Pfister* dieselben durch immer gleiche gedruckte Zettel, die er an seinem Schreibtische blos in Kouverte zu stecken und zu adressieren brauchte. Ein solcher Zettel besagt: „Empfangen die Verordnungen und lasse Ihnen gleichlautend die erforderlichen und geeigneten Medikamente durch die Zentralapotheke in Breslau zusenden. Nach Empfang derselben beginnen Sie mit dem Einnehmen und geben gfl. am 6. Tage Bericht über die Wirkung.“ Die „Medikamente“ aus der famosen Zentralapotheke in Breslau trafen bei dem Kranken mit Postnachnahme von 20 Mark ein. Das war die „Einnahme“ *Pfister*'s.

Während ein Schuster niemals die Schuhe seiner Kunden über einen Leisten schlagen darf, soll er nicht um jeden Kredit kommen, liessen es sich die Kunden *Pfister*'s ruhig gefallen, dass ihre Krankheiten alle nach einer Schablone „behandelt“ wurden und zahlten dafür einen Schwindelpreis. Für 20 Mark erhielten sie homöopathische Mittel, welche Brechnuss, Holzkohle und China enthalten sollten. So versprach es wenigstens die Etikette, welche auf den

Arzneiflaschen aufgeklebt war. Ein mit Nux vomica (Brechnuss) bezeichnetes Arzneifläschchen wurde von dem Dresdner städtischen chemischen Untersuchungsamt geprüft. Dasselbe gab sein Gutachten dahin ab, dass die Arznei lediglich verdünnten Weingeist (Spiritus) und sonst nichts enthielt, was eine arzneiliche Wirkung hervorbringen konnte. Das mit „China“ bezeichnete und untersuchte „Medikament“ ergab dasselbe Resultat. Eine mit „Carbo vegetabilis“ (Holzkohle) bezeichnete „Arznei“ enthielt blos Zucker.

Man kann daher getrost das Vorgehen des Herrn *Pfister* und seiner Helfershelfer als Schwindel bezeichnen. Dass sich eine Breslauer Apotheke daran beteiligen kann, ist für die Kurpfuscherfreiheit in Deutschland sehr bezeichnend.

Also *Pfister* heilte mit „Nichts“ Alles. Da dieser Herr mit dem ihm gebührenden Ehrennamen schwerlich zufrieden sein dürfte, so müssen wir ihn für das halten, wofür ihn seine gläubige Anhängerschaft hält: für einen Wundermann.

Aus „Nichts“ hat bekanntlich nur der Herrgott einmal Etwas geschaffen. Nach ihm kam *Pfister*.

Warum soll man dem ehrbaren Landwirt Press in Raunheim nicht glauben, wenn er im Wiesbadener Tagblatt vom 7. Dez. 1899 in einer „Danksagung“ *Pfister*'s „alte bewährte Methode“ preist! Oder wenn Herr und Frau Gärtner *Pfister*'s „naturgemässe Heilmethode“ allen Leidenden im selben Blatte vom 15. Juli 1900 empfehlen. Naturgemässe Heilmethode! Herr und Frau Gärtner haben gar nicht so unrecht, wenn sie den Heilschwindel eines gewissenlosen Kurpfuschers als naturgemässe Heilmethode anpreisen. Die Leute sind durch einen gewissen Reklamerummel heutzutage schon so irre geführt, dass sie jede Heilerei der Kurpfuscher als „naturgemässe Heilmethode“ anzusehen gewohnt sind.

Da kann man es auch dem Herrn Peter Scherer aus Bockenau nicht übelnehmen, wenn er in einer öffentlichen Danksagung sagt: „Der liebe Gott wolle Herrn Pfister noch viele Jahre zum Wohle der leidenden Menschheit leben und wirken lassen“.

Der „liebe Gott“ hat seine guten Vertreter auf Erden. In Deutschland lassen die Gesetzgeber den „lieben Gott“ redlich dafür sorgen, dass den Kurpfuschern à la *Pfister* das Leben wohl werde.

Ich denke, das Vorgebrachte dürfte genügen, um zu zeigen, was man im Allgemeinen von dem sog. „Naturheilverfahren“ zu halten hat. Ebenso schlecht, wie es mit der naturheilkundlichen Bildung steht — genau so faul sieht es mit der naturheilkundlichen Aufklärung aus. Die Quintessenz bleibt immer Reklame.

Vergeblich schaut man sich nach einem redlichen Wollen und Streben um — überall findet man Halbbildung und Halbwissen, die bekanntlich weit gefährlicher sind als wirkliches Ignorantentum, überall schimmert als einziges Leitmotiv die Gewinnsucht durch. Die paar Brocken gestohlener Wissenschaft, die man dem Volk hinwirft, dienen als Köder, der Rest ist eine Fülle von Unsinn und Absurditäten, welche darauf abzielen die gedankenlose Menge irre zuführen. Mit nüchterner Aufklärung und sachgemässer Belehrung ist dem grossen Publikum auch gar nicht gedient. Das Interesse für Fragen der öffentlichen und privaten Gesundheitspflege musste noch weit mehr wie bislang geweckt werden. Das fiele in erster Linie den Tagesjournalen als Aufgabe zu. Das Publikum will viel eher unterhalten als ernstlich belehrt sein; desshalb entspricht auch das, was von gegnerischer Seite gebracht wird, mehr dem Sensationsbedürfnis als wirklicher Belehrung.

Um die geistige Nahrung, mit der diese Retter der Menschheit das Volk beglücken, pikanter, ihre selbstsüchtige Reklame wirksamer zu machen, ergeht man sich in Ausfällen gegen die Ärzte und die medizinische Wissenschaft. Wie genau kennt man doch seine Leute. So lange es Menschen gibt, die jedem demagogischen Treiben zugängig sind, kann die „Naturheilpresse" immer auf Abonnenten rechnen. Da wird uns ordentlich heimgeleuchtet, den Gift- und Messermännern, den Serumspritzern, Impfern und Bacillenjägern. „Die Unfähigkeit der Ärzte treibt das Volk zur Naturheilkunde" (Neue Heilkunst 1903, S. 53). „Unser Kampf gilt der Giftdespotie*); es gilt die Freiheit unserer Leiber vor der

*) Die „Verbandsnachrichten" des österr. Naturheilvereins-Bundes veröffentlichten vor einiger Zeit einen Artikel: „Aphorismen zur Naturheilkunde". Darin meint ein ungenannter Gelehrter, dass noch kein Allopath die Erklärung dafür gegeben habe, wieso das künstliche chemische Gift heilend wirke. Das vermöge auch keiner zu erklären. Ein Arzt, darum befragt, würde sich sicherlich in den schäbigen Mantel der Gelehrsamkeit hüllen und dazu brummen. Wir möchten diesbezüglich den „V.-N." folgenden Rat geben: Es gibt einige Ärzte, welche in Naturheilvereinen grosses Ansehen geniessen. Die haben wohl einen ganz neuen Mantel der Gelehrsamkeit am Leibe. Und doch verschreiben sie, eben weil sie gewissenhafte Ärzte sein wollen, „künstliche, chemische Gifte". Möchten die „V.-N." nicht bei jenen anfragen, wie sie sich die Wirkung der „Gifte" erklären? Des Weiteren täten die „V.-N." gut, wenn sie nicht öfters folgenden Unsinn von sich gäben: „Wenn die Allopathen sagen, die Wissenschaft weist nach, dass ein Stoff, der in grösseren Gaben tötlich wirkt, in kleinen Gaben den Körper günstig beeinflusst, so können wir nur erwidern: Nimmermehr kann das wahr und möglich sein; wenn zehn Stockhiebe wehe tun, so kann einer nicht wohl tun." Einige Zeilen weiter heisst es, dass die besten Köpfe unter den Arzten zur Homöopathie übergehen. Und was tun

vivisektionsschwangeren, medizinischen Diktatur zu schützen!" (Naturarzt 1897, S. 4 u. 5). Ferner: „Die heutige Medizin ist eine pfuscherische und zugleich tief unsittliche Wissenschaft" (Naturarzt 1902, S. 24). „Das Volk schmachtet in gesundheitlicher Unwissenheit und opfert sein Geld und seine Gesundheit dem Moloch »Medizinaberglauben«". Mit solchen und ähnlichen Redensarten wird Propaganda für die eigene Sache gemacht.*) Wie es in den Herzen dieser „Naturheiligen" ausschaut, davon legt der klassische Ausspruch eines der geriebensten Agitatoren, des „Direktor" Wagner's (Kurpfuscher bei *Bilz* in Dresden-Radebeul), beredtes Zeugnis ab.

„Die Naturheilkunde ist nicht für Arme. Wer kein Geld hat, bleibe weg vom Naturheilverfahren." (Gründungsversammlung des österreich. Naturheilvereins-Bundes, 19. April 1896, in Tetschen a. E.)

Die Hauptversammlung des Deutschen Bundes der Naturheilvereine zu Halle i. Jahre 1898 stellte, offenbar, nachdem man eingesehen hatte, dass derartiges Ausplaudern beruflicher Geheimnisse der Sache schaden könnte, den Antrag, dem Direktor Wagner eine öffentliche Rüge zu erteilen. Derartige Vorkommnisse sind bezeichnend für das ideale Streben der ganzen Naturheilbewegung.

Wie weit die Frechheit eines Kurpfuschers gehen kann, zeigt folgendes Inserat, welches Berliner Blättern entnommen ist.

„Jakobi 7mal freigesprochen. 1. Vom Appellationsgericht in Frankfurt a. O. unter Präsident Dr. Simson (späterem Reichsgerichtspräsidenten Dr. von Simson, Exzellenz); 2. vom Kreisgericht in Frankfurt a. O. und auf Appellation des Staatsanwaltes; 3. vom selben Appell.-Gericht unter Präsident Dr. Simson; 4. von der 4. Strafkammer Landgericht I in Berlin (wo er für immer vernichtet werden sollte! aber für den grössten „Arzt"

---

die Homöopathen? Auch sie verschreiben Stoffe, welche in grossen Gaben tötlich wirken können, in kleinen Gaben! Das ist wahr und möglich! Die „V.-N." wissen eben nicht, dass bei Allem, was man tut, es stets auf das Wie? ankommt. So kann das Wasser als Heilmittel in der Hand des Kurpfuschers ein schreckliches Gift sein. Und mit den Medikamenten lernen die Ärzte auf ihren Schulen ganz gut umzugehen.

*) Warum sich die wissenschaftliche Heilkunde bis jetzt überhaupt noch hat halten können, das erklären die „Verbandsnachrichten" des österreichischen Naturheilvereins-Bundes auf eine sehr einfache Art dem P. T. Publikum: 25000 deutsche Doktoren, 8000 Apotheker u. s. w., der Einfluss des Grosskapitals, die Verwandschaften derselben, die ungeheuere Menge Denkfauler, die „mit der Wissenschaft liebäugelnde Presse", das Alles sollen die Mittel sein, mit deren eine anerkannte Wissenschaft sich ihre Existenz erhält!!

erklärt wurde, dessen Heilungen „unerklärlich"); 5. vom Schöffengericht in Berlin und auf Berufung des ersten Staatsanwaltes; 6. von der 6. Strafkammer Landgericht I in Berlin; 7. von der 3. Strafkammer Landgericht I in Berlin. Diesmal Zurückweisung der Anklage vor der Hauptverhandlung! (13. Febr. 01.) Wird man weiter versuchen, den grossen Wohltäter (der seit 39 Jahren alle Bacillen vernichtete, noch ehe man sie wusste!) „vom hohen Ross auf den Esel" herabzubringen? Vergebliche Mühe grosser und kleiner Kurpfuscher (Flickschuster)! Man hat ihn ja selber über die Wolken (der Kurpfuscherei) erhöht, seine Heilungen unerklärlich geheissen, weil für solche keine Mittel vorhanden seien! – Ja, diese Mittel weiss und hat nur er: Jakobi, seit 39 Jahren Heilkundiger für „Unheilbare", nicht „approbiert" durch Kurpfuscher, aber durch sich selbst und „von Gottes Gnaden". — Sprechstunden 12—3 täglich, Kurhonorar Mk. 3 für 6, Mk. 5 für 12 Tage (mit Heiltränken etc.). Auswärtige senden kurze (!) Krankenberichte nebst dem Honorar und erhalten einen der 7 Heiltränke zugesandt. Unbemittelte finden Berücksichtigung."

Nun, Jakobi, der grosse Wohltäter, kann getröstet werden; man wird nicht versuchen ihn „vom hohen Ross auf den Esel" zu bringen. Im Gegenteil! Die leidende Menschheit wird sich zu ihm aufschwingen. Die Welt ist ja, wie er genau weiss, so reich an — Eseln.

Wie erfreulich muss es für die armen Patienten der Naturheilkundigen sein, ihre Namen als „Aushängeschild" in der Presse zu lesen, wenn der bekannte *Gerling* in seinem würdigen Blatt „Der Naturarzt" (August 1902, Nr. 186) z. B. erzählt, dass der Minister *Studt* seine Tochter von dem Urindoktor *von Wolbeck* habe behandeln lassen, dass der Minister *Schönstedt* seine Gattin und Tochter eine längere Kur bei dem Tischler und „Naturheilkünstler" *Kuhne* durchmachen liess, und dass die Familie des Ministers *Bötticher* von einem „Assistenten" *Gerling*'s behandelt worden sei. Wir wollen hoffen, dass dies ebenso erschwindelt ist, wie vieles andere, denn mit der Wahrheit nehmen die Herrn Naturärzte es nicht so genau. Wenn man freilich bedenkt, dass sogar der Unfug des „Gesundbetens" in unserm aufgeklärt sein wollenden Jahrhundert Triumphe feiern konnte, so nimmt einem nichts mehr Wunder. Das deutsche Volk, das heute unbestritten an der Tête der Weltkultur marschiert, welches inbezug auf seine Leistungen in medi-

zinischer Hinsicht von keiner anderen Nation übertroffen wird, dasselbe Volk bot vor kurzem der Welt ein Schauspiel kurpfuscherischer Ausbeutung, wie es in den dunkelnsten Hinterwäldern des fernsten Westens nicht schöner hätte aufgeführt werden können. Im deutschen Reichstage sagte der Staatssekretär Graf *Posadowsky*, dass er die Richtung bedauere, welche zum Gesundheitsbeten führte, dass er aber dringend davor warnen möchte, gegen derartige Dinge allgemein mit staatlichen Machtmitteln vorzugehen. Diese Ansicht hat ihre Berechtigung, denn es ist heute zu spät, dem kurpfuscherischen Unfuge mit staatlichen Machtmitteln beizukommen.

Wäre die Ausübung der Heilkunde nicht seiner Zeit jedem Betrüger freigegeben worden, hätte man wie ehedem darauf gehalten, dass nur gebildete Ärzte berufsmässig Kranke zu heilen haben, dann wäre nicht im Volke die Saat des Misstrauens und der Missachtung gegen die medizinische Wissenschaft aufgegangen, dann wäre das Treiben einer *Eddy**) einfach ein Ding der Unmöglichkeit gewesen. Die Vossische Zeitung vom 31. Januar 1902 schrieb unter Anderem hierzu:

„. . . . . Da mit dem Tischrücken und Geisterklopfen und den fliegenden Schinkenknochen und mit der vierten Dimension heute nicht mehr recht Geschäfte gemacht werden können, sind mannigfaltige neue Wunder erfunden worden, und es finden sich immer wieder die gläubigen Seelen, die gern erstaunen. Weshalb soll man sich über das Gesundbeten wundern? Hysterische Frauenzimmer und schwachköpfige Männer sind so selten nicht, dass nicht Zeugen für die Heilkraft der neuen Methode auftreten können. In vielen Fällen erweist sich der Glaube als wirksames, wenn auch nicht dauerndes Mittel gegen verschiedene Übel. Es ist ja auch schliesslich einerlei, ob sich eine Thörin geheilt wähnt, weil ihr ein Überarzt mit den Knieen den Leib bearbeitet, oder ob ein Narr auf Geheiss eines Prälaten barfuss in nassem Grase spazieren geht, oder ob eine neurasthenische Person ein Geheimmittel schluckt, oder nach lateinischem Rezept Zuckerwasser trinkt, oder ob gegen Diphtherie gebetet wird. Die Fälle, wo die „Methode“ wirkungslos

*) Wer sich von den Lesern für diesen neuesten und „fashionablen“ Zweig der Kurpfuscherei näher interessiert, findet genügende Aufklärung in einem dieselbe aus eigener Anschauung aufdeckenden und brandmarkenden Artikel der „National-Zeitung“ Nr. 73 vom 1. Febr. 1902 erstes Beiblatt und Nr. 79 vom 4. Febr. 1902 zweites Beiblatt; auch hat Herr Stabsarzt a. D. Dr. *Sobotta* unter dem Titel „Christian science“ oder „Eddyismus“, eine neue Art des Kurpfuschertums („Gebetsheilung“), in der „Deutsch. Med. Wochenschrift“ Nr. 3 und Nr. 4 zwei Artikel zur Sache geschrieben.

oder schädlich war, werden nicht gezählt. Wo aber Genesung eintrat, da ist jeder „Gerettete“ ein Blutzeuge der neuen „Wahrheit““.

Auf diese Weise erklären sich zum grössten Teil die sog. Erfolge der Naturheilkünstler. Wenn ein jeder Arzt seine glücklich kurierten Fälle ebenso ausposaunen wollte! Ich glaube, auch ein wenig beschäftigter Arzt brächte eine ganze Menge zusammen. Ob man ihm freilich denselben zuversichtlichen Glauben schenken würde, ist eine andere Frage. Merkwürdig, dass Menschen, die auf so tiefem sittlichen Niveau stehen, diesen Vorzug geniessen.

Auch die fromme Kurpfuscherei hat ihr Organ „Blätter der Heilung“. Der Titel des Blattes schwimmt förmlich in Bibelworten. Da heisst es: „Er sandte Sein Wort, das macht sie gesund.“ „Ich bin der Herr Dein Arzt.“ „Die Blätter des Baumes dienen zur Gesundheit der Völker.“ Darüber schwebt in holder Unschuld eine Taube mit dem Ölzweige. Die Schrift nennt sich bescheiden: „Ein Monatsblatt zur Ausbreitung des Reiches Gottes. Redigiert von Rev. *Joh. Alex. Dowie*“.*) Dann kommen die üblichen Artikel mit den vielverheissenden Überschriften, wie man sie ja auch von anderen weniger frommen Pfuschern gewöhnt ist — hier selbstredend mit Bibelsprüchen verziert. Z. B.: „Zeugen göttlicher Heilung. Von Schwindsucht, innerem Gewächs und anderen Übeln

---

*) Einen würdigen Genossen scheint dieser in dem Prediger *Peters* zu Stettin, Deutschestr. 13, erhalten zu haben. Er ist verantwortlicher Redakteur und Drucker einer Zeitschrift, welche in der üblichen Kurpfuscher-Manier für die Gesundbeterei Stimmung macht.

Das Blatt führt den Titel: „Ich bin der Herr, Dein Arzt. 2. Mose 15, 26. Zeitschrift zur Förderung des Gebets- und Glaubenslebens, insbesondere in der Krankenbehandlung.“ Es erscheint zweimal monatlich und kann gleich anderen profanen Zeitschriften des sehr irdischen Mammons in Gestalt von 2 Mk. jährlichen Bezugspreises nicht entraten.

„Die lieben Leser und Geschwister im Herrn“ werden in der ersten Nummer des zweiten Jahrganges vom 15 Jan. d. J. gebeten, „im Namen Jesu und im Aufblick zu ihm aufs Neue zu kämpfen gegen die . . . Bollwerke des Satans, des Mörders von Anfang.“ Dem neu gegründeten „Glaubens-Hause“ seien schon mehr als 500 Mk., ferner eine „Bettstelle mit Matratze“ und verschiedene Lebensmittel gespendet worden. Die liebe Schwester K. aus Stettin hätte zum Kauf des eigenen Glaubenshauses, „welches der treue Heiland für uns in der Blücherstrasse 5 ausersehen hatte“, 15000 Mk. gebracht. Im Glauben sei das Haus samt Garten für 39000 Mk. gekauft worden. Man hoffe, dass der „Heiland die übrigen 24000 Mk. geben oder leihen wird“. Auch für die 1000 Mk. Umschreibegebühren und 2000 Mk. Umbaukosten „werde der liebe Heiland helfen“. Der Leser wird weiters aufgefordert, für das Haus zu opfern, welches „Ihm, dem ewig treuen und grossen Arzt des Leibes und der Seele, gehören soll, und wo alle lieben Kranken alleine in felsenfestem Glauben, dass Er sie heilt, aufgenommen werden“.

nach sieben Jahren schweren Leidens geheilt.“ Die Geheilte prangt im Bilde auf dem Titelblatte. Um die allem Anscheine nach hysterische Jungfer in gereiften Jahren ist der Text abgedruckt, der beginnt: „Verlass dich auf den Herrn vom ganzen Herzen. Sieben Jahre siechte diese Frau dem Tode entgegen als eine wehrlose Beute der Ärzte und ihrer Medikamente.“ In diesem Tone gehts durch die ganze Zeitung. Salbungsvolle Bibelworte und Beschimpfungen der Ärzte in schönster Eintracht! Die „göttliche Heilung“ ist, dem Zuge der Zeit entsprechend, „naturheilkundlich“, d. h. rein arzneilos. Ein zweiter Artikel ist in Form eines Briefes an Mosjö Dowie abgefasst und beginnt also: „Lieber Generalaufseher! Mit dankerfülltem Herzen berichte ich Ihnen, was mein himmlischer Vater für mich getan hat.“ Die Briefschreiberin will an Dysenterie (Ruhr), Lungenentzündung, Rachenbräune, Magen- und Darmkatarrh gelitten haben und hiebei von den Ärzten misshandelt worden sein. Dem Tode nahe, besuchte sie der Pfarrer mit ihrem Verlobten. Ihr und der Eltern heisses Gebet brachten Heilung. Als Patientin später wieder erkrankte, wusste sie immer noch nicht, dass man ohne Medizin auf Gott vertrauen solle, und nahm wieder Arzneien. „Schwach, wie ich war, heiratete ich einen Pfarrer.“ Doch selbst als Pfarrersfrau verstand sie noch nicht, auf Gott zu vertrauen, sondern hielt immer noch etwas auf die Ärzte. Dafür hätten diese sie aber beinahe wieder einmal umgebracht. „Nur durch die Gnade Gottes, der die Gebete meines Gatten erhörte, wurde mein Leben erhalten.“ Später erkrankte sie wieder an mindestens einhalb Dutzend der schwersten Leiden und trotz der wieder zu Rate gezogenen Ärzte genas sie „durch die Gnade des lieben, himmlischen Vaters“. Das ging so fort bis 1898. In diesem Jahre gelangten die „Blätter der Heilung“ in die Hände der Dame. Seither wurde sie „auf eigenes Gebet hin mehrmals von Verdauungsstörungen und Kopfschmerzen geheilt“. Rev. Dowie tat das Seinige hinzu und betete fleissig für die Kranke.*) So wurden die Ärzte entbehrlich, bis eine neuerliche Bräuneerkrankung eines Kindes eintrat. Nun brachte der Teufel eine Schrift ins Haus, betitelt: „Göttliche Heilung vom medizinischen Standpunkte“. Und richtig, der Teufel betörte die Kranke und

*) Wer da glauben sollte, die Applikationsform der „christlichen Wissenschaft“ sei gratis, befindet sich in einem schweren Irrtum. Das Hauptquartier der neuen Heilsekte war in einem eleganten Hause in Berlin W, wo für jede Gebetssitzung eine Gebühr von 2 Mk. erhoben wurde. Diese Scientisten halten auch Kurse ab. Die Kosten der Ausbildung betragen 400 Mk.

sie liess einen Arzt kommen. Allein auch jetzt halfen erst inbrünstige Gebete. Von dieser Stunde wurde Gott völliges Vertrauen gelobt. Bei späteren Erkrankungen wurde jedesmal an Dowie ein Gebetsgesuch geschickt, welches den gewünschten Erfolg hatte u. s. w.

Sehr schön nimmt sich folgende „Danksagung" des Herrn Aug. Ratzfeld, Berlin, Rüdersdorfer Messe 18, aus, die mit folgenden Worten beginnt: „Das Bilz'sche Naturheilverfahren lässt im Stich, Gott aber nie" (Berlin, den 5. Nov. 1901) und mit den Worten schliesst: „Unserm lieben himmlischen Vater und Ihnen, lieber Dr. Dowie, meinen unaussprechlichsten Dank für diese Heilung". Die Zeitungen brachten seiner Zeit die Nachricht, dass die Tochter des „Heilsarmeegenerals" Booth sich von diesem trennen und Dr. Dowie anschliessen wollte. Bei dieser Gelegenheit erfuhr man, dass letzterer vor anderthalb Jahren einen grossen Feldzug durch Grossbritannien veranstaltete, um Anhänger zu werben, und dass sich Dowie für den Propheten Elias ausgibt. Als solcher will er bestehende Kirchen und Sekten, insbesondere die „Heilsarmee" vernichten. Er verkündet die Lehre, dass der Glaube körperliche Leiden heilen könne. Jede Krankheit und jeder Schmerz sei die Folge einer Sünde. Einem wirklich frommen Menschen könne nie etwas fehlen. Die Tochter Booth's, eine verehelichte Klibborn, hat vor Jahren in der Schweiz und in Frankreich als Heilsarmeeangehörige schon „Eroberungen" gemacht, bei welcher Gelegenheit sie selbst eingesperrt und ihre Leute gehörig durchgeprügelt wurden. Dr. Dowie, dessen Doktortitel übrigens echt amerikanische Marke tragen soll, hat mit seinem Zionschwindel schon Millionen verdient. Er ist 52 Jahre alt und in Australien aufgewachsen, wo er vor Zeiten sein Unwesen trieb und deshalb seine Heimat verlassen musste. Er wird in Mrs. Booth-Klibborn eine würdige Helferin finden. Vielleicht kommt der „Prophet Elias" mit seiner „Assistentin" wieder mal nach Europa herüber. Wenn ihn auch die Buschklepper aus Australien fortgejagt haben, weil sie von seinen Schwindeleien nichts wissen wollten, so läge trotzdem kein Hindernis vor, dass er in Deutschland und Österreich noch etliche Millionen sich zulegen könnte. Bei uns gibts Leute genug, die in gewissen Dingen noch weniger aufgeklärt sind, als die Ureinwohner des fünften Weltteiles. Mrs. Booth-Klibborn wäre insofern eine vorzügliche Hilfskraft, weil sie schon eingesperrt war. Das würde für die Anhänger des Kurpfuscherunwesens eine besondere Empfehlung bedeuten.

Eine reizende Karikatur zu dem ganzen Schwindel bildet das Inserat des „ehrwürdigen Bruders“ Salbadius, der in Berlin folgende Besuchsanzeige (Postkarte) verschickte, deren Schutzmarke einen Ochsen, einen Esel und ein Schaf im Bilde zeigt: „Besuchsanzeige. Hierdurch gestatten wir uns die erg. Mitteilung, dass unser ehrw. Bruder Salbadius sich erlauben wird, Ihnen in Kürze seine Aufwartung zu machen. Wir bitten Sie, demselben gefl. Ihre werten Krankheiten bis dahin zu reservieren, und wird er gerne Ihre gefl. Aufträge auf „Gesundbeten“ entgegennehmen. Durch bedeutende Vergrösserung unserer Beträume, sowie durch Einführung des Multiplexsystemes sind wir in der Lage, jeden Auftrag sofort zu erledigen; ferner können wir infolge vorteilhafter Gebetabschlüsse mit Petrus bedeutende Rabattsätze bewilligen. Diese betragen bei 2 Krankheiten 10 Proz., bei 3 bis 4 Krankheiten 30 Proz., bei 5 Krankheiten und für Berliner Beamte, je nach Rang, 75 Proz. Wer nicht zahlt, wird wieder krank gebetet! Um unsere Kundschaft vor wertlosen Nachahmungen zu schützen, machen wir noch ganz besonders auf das obenstehende Schutzzeichen (unsere Schutzpatrone darstellend) aufmerksam, welches wir speziell für unsere Berliner Kundschaft haben eintragen lassen. Hochachtend I. Berliner Gesundbetkompagnie, G. m. b. Achtung vor dem Verstand unserer werten Kundschaft.“ Die Bilder auf der Schutzmarke sollen jedenfalls auf die Porträtähnlichkeit jener hinweisen, welche auf diese Besuchsanzeige hineinfallen.

Es hat, hoffe ich, keinen Wert, die Galerie moderner Kurpfuscher und Naturheilschwindler noch durch Vorführung weiterer Exemplare auszudehnen. Das wäre ein Leichtes; sie könnte Bände füllen und dem Leser ein interessantes Stück Kulturgeschichte vor Augen führen. Wer sich belehren lassen will und nicht Sklave einer vorgefassten Meinung ist, dem wird auch das Wenige zur Orientierung genügen. Zweck und Ziel der ganzen „Naturheilbewegung“ ist finanzielle Ausbeutung des Volkes; sie unterscheidet sich in Nichts vom „Kurpfuschertum“. Sie hat weder wahre Aufklärung geschaffen, noch ist sie überhaupt imstande Belehrung zu erteilen. Die „Naturheilmethode“ als medizinische Spezialität hat keinerlei Berechtigung. Man kann von ihr ebenfalls sagen: „das Gute an ihr ist nicht neu und das Neue an ihr nicht gut“. — Was sie vorbringt, ist längst gedacht und gesagt. Oder ist das keine Empfehlung der natürlichen Heilfaktoren und einer richtigen Hygiene bezw. Prophylaxe, wenn *Galenus* schreibt:

„Das Ziel der Heilkunst ist Gesundheit, der End-

zweck der Besitz derselben. Notwendig ist daher für die Ärzte die Erkenntnis, wodurch man die geschwundene Gesundheit wiedererlangt, **die vorhandene schützt,** die Medizin ist die Wissenschaft **der Gesunden und Kranken.** Der Körper, dem die Gesundheit inne wohnt, die Ursache dafür, die Anzeichen davon; dies alles nennen die Griechen gesund. Wenn unser Körper aber unempfindlich wäre, wie der Diamant oder ähnliches, brauchte er keine Kunst, die ihn zu schützen hätte, denn wenn er nichts empfände und nicht veränderte, würde er beständig von sehr guter Beschaffenheit sein. Aber weil er Reize empfängt, weil er verändert und verschlechtert wird, bedarf er des Schutzes; und zwar wird die Art der Hilfsmittel, d. h. die erhaltenden Ursachen, an Zahl gleich sein den Arten der Veränderungen. Verändert wird aber der Körper einerseits aus Notwendigkeit, andererseits nicht aus Notwendigkeit. Notwendigkeit aber nenne ich, was in keiner Weise vermieden werden kann, alles übrige ist nicht notwendig. Notwendig ist, dass wir uns in der umgebenden Luft bewegen, dass wir essen, trinken, wachen und schlafen. Der Kampf mit Menschen dagegen oder wilden Tieren ist keine Notwendigkeit. In den einzelnen Dingen, die notwendigerweise unsern Körper verändern, werden wir zugleich die Gesamtheit der heilenden Ursachen finden. Die eine aus der Berührung mit der umgebenden Luft, eine andere aus Bewegung und Ruhe, eine dritte aus Wachen und Schlaf, eine vierte aus der Nahrung, eine fünfte aus der Ausscheidung und Resorption, eine sechste endlich aus der Affektion der Seele. Von diesen allen nämlich muss der Körper in irgend einer Weise berührt werden. Alle aber sind nur Arten einer bestimmten Materie heilsamer Ursachen; werden sie zweckmässig angewandt, so sind sie erhaltend und dienlich, unzweckmässig angewandt, schädlich und krankheiterregend."

Deutlicher kann man doch die grosse Bedeutung der äusseren Agentien, wie Luft und Licht und Ernährung, Faktoren, die zum Leben unbedingt notwendig sind, ferner den Einfluss der Lebens-Gewohnheiten, als: Arbeit, Ruhe, Schlaf, Bewegung, ausserdem

den Einfluss der Seele auf das Wohlbefinden nicht zum Ausdruck bringen, als *Galenus* es hier getan hat. Die hygienischen Anschauungen der alten Kulturvölker müssen viel vorgeschrittener gewesen sein, als man gewöhnlich annimmt.

Einfachheit, Abhärtung, Mässigkeit in der Lebensweise, Nüchternheit wurden von vielen Weisen und Völkern des Altertums zu den grössten menschlichen Tugenden gerechnet und in ihrer hohen socialen Bedeutung voll und ganz gewürdigt. Im Altertum wusste man sehr wohl, dass die Gesundheit das höchste irdische Gut ist; von der Gesundheit der einzelnen Familienmitglieder hängt der Wohlstand und die Gesundheit aller Familienangehörigen ab; auf der Gesundheit der Familie beruht die Gesundheit des Staates; mit der allgemeinen Gesundheit steigt die Leistungsfähigkeit und Wehrkraft des Staates, selbst die Fortschritte und Errungenschaften der Wissenschaften und Kultur steigern mit fortschreitender Gesundung der Menschen.

Die Natur stellt an die Gesundung der Einzelnen keine grossen kostspieligen Anforderungen. Es ist so wenig, dessen der Mensch bedarf, um gesund zu bleiben, wenn er nur die stumme, aber eindringliche Sprache der Natur aufmerksam befolgt.

Wenn man sagt „die Natur heilt“, so ist damit nur ein Ausdruck gegeben für pathologisch-anatomische bezw. physiologische Vorgänge, z. B. für die Bildung von Callusmassen zur Vereinigung von Frakturenden, für die Auslösung eines Hustenreizes zur Entfernung von Fremdkörpern aus den Luftwegen, für das Zustandekommen einer lokalen Hyperämie, eines Schweissausbruches oder eines Durchfalls u. s. w. In einer ganzen Reihe von Fällen aber reichen die natürlichen Heilbestrebungen der Natur nicht aus oder sie schiessen über das Ziel hinaus. Hier muss der Arzt eingreifen. Am besten beweisen diese Kunst des Arztes wohl die Erfolge der Chirurgie, der Augenheilkunde und der Geburtshülfe. Der Name „Naturheilkunde“ in dem üblichen Sinne besagt gar nichts, denn die Natur heilt weder mit Wasser noch Massage, weder mit Luft noch Licht, weder mit Elektrizität noch mit Diät. Die Natur bietet nur die Mittel dar. Die richtige Anwendung derselben ist aber an viele Bedingungen geknüpft. Man denke nur an die Wasseranwendung. Da kommt es auf die Auswahl (gutes, reines Wasser), auf die Zubereitung (heiss, kalt, lauwarm), auf die Form (Douche, Vollbad, Fussbad) und schliesslich auf die Anwendungsart und Dosierung im Einzelfall doch an.

Die Bezeichnung „**Naturheilmethode**“ ist mithin völlig unzutreffend. Es liegt in der Tat auch gar kein Bedürfnis vor, die einzelnen Zweige der physikalisch-diätetischen Therapie unter einem Sammelnamen zu vereinen, aber man hat dies absichtlich, wie ich oben erörtert, von gegnerischer Seite aus getan, um einen Gegensatz zur „wissenschaftlichen Medizin“ zu konstruieren, für die man das ebenso sinnlose Schlagwort „Schulmedizin“ erfand.

Bestimmte therapeutische Anwendungen innerhalb der Medizin zu einer von dieser gesonderten „Wissenschaft“ erheben zu wollen, ist ein Vorgehen, das selbst einer Laienkritik gegenüber als lächerlich und absurd erscheinen muss. Bei dem grossen Umfang, den unsere Wissenschaft heute hat, ist die Bildung von Spezialfächern zur Notwendigkeit geworden, aber die Entwickelung und die Existenz derselben ist nur denkbar auf dem Boden der allgemeinen Medizin. Gewiss hat das moderne Spezialistentum auch seine Schattenseiten. In Grossstädten ist der praktische Arzt mitunter weiter nichts als der Hauskommissionär für die Herren Spezialärzte. Wenn auch für bestimmte Fälle die Zuziehung eines Spezialisten unerlässlich ist — und ein gewissenhafter Arzt wird dies im Interesse seiner Patienten niemals unterlassen — so müssen doch die rein therapeutischen Spezialitäten im Interesse des ärztlichen Standes möglichst eingeschränkt werden. Man kann von jedem wissenschaftlich und praktisch ausgebildeten Arzt verlangen, dass, wenn er auch mit der Methodik und Technik im Einzelnen nicht vertraut ist, doch die Grundzüge speziell der physikalischen Therapie sich zu eigen gemacht hat und wenigstens Indikation und Kontraindikation im allgemeinen zu stellen versteht.

„Nur in der Gesamtbenutzung aller begründeten Heilfaktoren liegt die Stärke unserer Kunst. Wer nicht in diesem Sinne seine Kranken behandelt, muss auf den Anspruch verzichten, als ein wissenschaftlicher Arzt zu gelten“ *(Sarason)*.

Leider aber erinnern sich viele Kollegen erst an die Existenz anderer Heilmittel, wenn ihre eigenen Methoden versagt haben, dann ist aber gewöhnlich auch die Geduld des Patienten erschöpft und das Vertrauen in den Arzt erschüttert. Niemand wird es ihnen verdenken können, wenn solche lang ohne rechten Erfolg behandelte Patienten anderweitig Hülfe suchen. Um diese Eventualität zu vermeiden, habe ich gerade die **hiesige Anstalt zur freien Benutzung auch für die anderen Kollegen bestimmt,** damit sie nicht gezwungen sind, ihre Patienten abzugeben und dadurch den Connex

mit denselben und den Uberblick über das, was mit ihnen geschieht, verlieren. Durch die Existenz einer derartigen Anstalt ist ihnen, wie ich hoffe, in weitgehendster Weise die Möglichkeit geboten, sich von jener Einseitigkeit zu bewahren, die man schliesslich mit Recht auch der „Naturheilmethode“ vorwirft, denn diese behauptet ja allein und ausschliesslich mit den natürlichen Heilfaktoren auszukommen. Jede Einseitigkeit ist ein Armutszeugnis. Professor *Bier* (Bonn) sagt treffend in seiner Einleitung zur Thermotherapie:

„Beschränkte Köpfe können sicherlich in der Nachahmung von Naturvorgängen bei der Behandlung der Krankheiten das grösste Unheil anrichten, aber wo täten sie das nicht auch auf anderem Gebiete? Wer gegen alle Krankheiten nichts als ein Arzneimittelchen zur Hand hat, wer als Chirurg nur das Messer als Heilmittel kennt, ist ebenso gefährlich, und ich will es dahin gestellt sein lassen, wer der grössere Pfuscher ist, der Natursimpel, der Arzneiverschreiber oder der Messerheld.“

In einem Aufsatz „Die Naturheilkunde“ (Kl. Journal f. Hygiene Nr. 319, 1900) schreibt Prof. *Pagel* (Berlin): „Nicht auf das Mittel kommt es allein an, sondern auf die passende Auswahl für jeden einzelnen Fall. Der wahre Naturheilkünstler ist allemal der wissenschaftlich und praktisch ausgebildete Arzt, der die Wege der Natur in langjährigem Studium genau kennen gelernt hat und die Fähigkeit besitzt, für jeden einzelnen Krankheitsfall das passende Heilverfahren zu ermitteln. Denn wie die Menschen sich alle von einander unterscheiden, so auch ihre Krankheiten. Jeder einzelne Krankheitsfall hat sein eigenes Gepräge; er bietet bei einer Person ein anderes Bild dar als bei der anderen. Nicht alle Fälle von Gelenkrheumatismus, Scharlachfieber, Lungenentzündung, Typhus u. s. w. gleichen einander. Es gibt da Unterschiede je nach Alter, Geschlecht, Beruf, Gemüts- und sonstiger Verfassung des Kranken, äusseren Verhältnissen, Grad der Ansteckung, kurzum eine überaus mannigfache Reihe von Umständen, die beim Heilplan zu beachten sind und nur von dem wissenschaftlich gründlich durchgebildeten Arzt voll und ganz berücksichtigt und erschöpfend gewürdigt werden können. Ganz abgesehen davon muss der Heilkünstler noch über eine ganze Reihe anderer Eigenschaften verfügen, über ein sicheres, ruhiges Auftreten, freundliches, liebevolles Wesen, Geduld, ein nicht unbedeu-

tendes Maß physischer Kraft, kurzum über eine grosse Zahl persönlicher Vorzüge, die nicht Jedermann eigen sind, ohne die jedoch Vertrauen und Neigung des Kranken schwer zu erwerben sind. Alles dies macht lange Übung und Erfahrung erforderlich. Über diesem ärztlichen savoir faire, das einen Teil der Kunst bildet, steht natürlich gründliches, sachliches Wissen und Können. Es ist nötig, um eine der ältesten und wichtigsten Bedingungen zu einer glücklichen Kur zu erfüllen, eine Bedingung, die schon der alte Hippokrates kannte und betonte, nämlich die Unterstützung der Naturheilkraft. Nicht in der ausschliesslichen Anwendung sogenannter „natürlichen“ Mittel und in der Ablehnung der arzneilichen besteht die wahre Naturheilkunde, sondern, wie vorhin schon ausgeführt, in der Kenntnis der Wege, welche die Natur beim Heilungsvorgange einschlägt, in der Fähigkeit, diese in jedem Einzelfalle zu erforschen und mit allen Hilfsmitteln der Kunst zu stützen und zu fördern. Dieser Aufgabe genügt nur ein studierter Arzt, der in eingehendem Studium mit Bau und Verrichtung der menschlichen Maschine im gesunden und kranken Zustande sich vertraut gemacht hat. Er allein ist imstande, dem Kranken wirklich zu helfen oder zum mindesten doch, falls es sich um einen unheilbaren, der Kunst nicht zugänglichen Zustand handelt, von dem Kranken weitere Schädigung fern zu halten und ihm sein Leiden so erträglich als möglich zu machen.“

Der Arzt individualisiert bei seiner Behandlung, der Naturheilkundige schematisiert unterschiedslos bei allen Krankheiten. Fortschritte der Wissenschaft kennt die Naturheilmethode nicht; sie hat ja bereits ihre Universalheilmittel und bedarf einer Weiterentwickelung nicht mehr.

Wer dies aber der gegnerischen Seite vorwerfen will — muss selber unantastbar sein. Leider hat es immer Ärzte gegeben und gibt es noch, die, nach dem berühmten Muster: „ich kenne zwar die Absichten der Regierung nicht, aber ich missbillige sie“, jede Neuerung einer abfallenden Kritik unterziehen und glauben, ohne Prüfung und persönliche Erfahrung zu einem Urteil berechtigt zu sein, ja sogar sich noch bemühen, ihre Ansicht auch Andern aufzuoktroieren. Diese Gepflogenheit hat der verstorbene *Bardeleben* einmal gelegentlich eines Chirurgen-Kongresses mit folgenden Worten gekennzeichnet:

„So lange wir von der Entwickelung unserer Wissenschaft Kenntnis haben, ist es immer so wie jetzt gewesen, die Anhänger einer jeden neuen Methode

haben es erfahren müssen, dass das von ihnen empfohlene „Neue" in seiner Wirksamkeit zunächst angezweifelt wurde, dann hiess es mit einem Male: das, was ihr für „neu" ausruft, ist alt, und schliesslich ist noch immer aus einem kleinen Häuflein geschlagener Gegner der Unkenruf erschallt, die Sache ist schädlich!"

Die physikalische Therapie hat gerade in den letzten Jahren enorme Fortschritte gemacht und es ist gar nicht abzusehen, was in dieser Hinsicht noch geleistet werden kann. Demgegenüber sich kühl und ablehnend zu verhalten, ist ein Beweis von Beschränktheit.

Um unsere Wissenschaft braucht es uns nicht bange zu sein, denn, wie *John Tyndall* sagt, „die Wissenschaft **muss** wachsen. Ihre Entwickelung ist so notwendig und unwiderstehlich, als die Bewegung von Ebbe und Flut. Auch ist sie eine Entwickelungsphase natürlicher Kraftleistung, und als solche ist sie sicher, wenn die Zeit gekommen ist, sich die Anerkennung zu erzwingen; falls diejenigen, welche jetzt ihren Einfluss herabzusetzen und ihre Fortschritte zu hindern suchen, nicht vorziehen sollten, einen Bund mit ihr zu schliessen".

Ärzte, welche mit so wenig gutem Beispiel dem Laien-Publikum voranschreiten, haben keine Ursache, sich über die Denkfaulheit desselben und die daraus resultierenden Missstände zu beschweren. Der Kampf gegen das Überhandnehmen des Kurpfuschertums und Naturheilschwindels erfordert ein gemeinsames Vorgehen. Nur wenn Alle mitarbeiten, wird dieser Streit zum Siege führen und zum Wiedererblühen unseres Standes. Das Jammern in fachwissenschaftlichen Wochenblättern führt zu nichts, ebenso wenig wie Ehrengerichte und Vereinssatzungen zur echten Kollegialität beizutragen imstande sind oder der wahre Herzenstakt durch Befolgung von Anstandsregeln sich ersetzen lässt.

Auch unter den Ärzten werden sich immer welche finden, die ihrem Stande keine Ehre machen. Diese räudigen Schafe sind aber genügend gebrandmarkt. Keinesfalls darf dafür der ganze ärztliche Stand verantwortlich gemacht werden.

Die Kassenpraxis, das gegenseitige Unterbieten, wie es die Überfüllung unseres Standes und der Kampf um's Dasein gezeitigt und — last not least — der Neid und die Missgunst, denen man so häufig begegnet, das Alles ist wenig erbaulich für den objektiven Beobachter und gibt Stoff genug für hässliche Ausfälle, aber

man darf, wie gesagt, von dem Einzelnen nicht auf das Ganze schliessen. Das Gros der Ärzte hat sich trotzdem seine Ideale bewahrt — nicht zum wenigsten Dank seiner humanistischen Vorbildung — denn sonst könnte es das nicht leisten, was es in der Tat doch leistet. In bitter schwerer Arbeit opfern Tausende für ihre leidenden Mitmenschen das, was sie ihnen geben oder wenigstens zu geben sich bemühen, ihr Bestes, die Gesundheit, und jeder Einzelne kann stolz von sich sagen „aliis in serviendo consumor“. Der Dank, den sie dafür ernten, ist nur spärlich — und der materielle Gewinn mehr denn kümmerlich. Wenn sie das Bewusstsein, Andern geholfen zu haben, nicht heben und tragen würde, das Glück, was sie Andern gespendet, nicht auch ein Strahl auf ihr eigenes Leben würfe — dann wäre es schlimm bestellt um sie.

Der Kampf gegen Kurpfuscher und Naturheilkünstler ist ein Stück Kulturkampf, den auszufechten wir auf uns nehmen müssen. Dabei leitet uns kein anderes Motiv als der Wunsch, unsern Mitmenschen zu helfen.

Wenn Gelehrte in so hoher Stellung wie ***Rubner*** von den reinen Höhen ihrer Wissenschaft zu den sumpfigen Niederungen des Pfuschertums herabsteigen, so tun sie dies sicherlich nur deshalb, weil sie die Gefahr sehen, die dem Allgemeinwohl droht in gesundheitlicher wie national-ökonomischer Beziehung.

Der Staat wird die Kurierfreiheit aufheben müssen, denn es ist ein Unding, ein Kranken- und Invalidenversicherungsgesetz zu besitzen, den Impfzwang einzuführen, die weitgehendsten sanitären Maßregeln zu treffen, um einer Seuchenverschleppung vorzubeugen und Erkrankung und Unfälle in den gewerblichen Betrieben zu verhüten, Lungenheilstätten und Volksbäder zu errichten, Millionen für Kliniken und Unterrichtsanstalten auszugeben und dann ruhig zusehen wie das Volk zugrunde geht an den Schäden, welche das Kurpfuschertum ihm beibringt.

Durch ein Gesetz kann freilich dem Unfug nur gesteuert werden — beseitigt wird er erst, wenn dem deutschen Volk die Augen aufgehen, und es beschämt einsieht, zu was es sich hat verführen lassen durch diese naturheilwütigen Irrlehrer. Dazu wollen wir ihm verhelfen. Das wird uns aber nur dann völlig gelingen, wenn **unser therapeutisches Können** auf der Höhe ist und **mit unserm Wissen gleichen Schritt hält.** „Wir dürfen uns nicht, wie oft geschieht, damit begnügen, unter den grössten Opfern des Kranken an Lebensgenuss und Leistungsfähigkeit, mühsam ein Gleichgewicht

herzustellen, das jeder Übertretung zu erliegen droht, sondern erst dann zufrieden sein, wenn es gelingt, der Krankheit und ihren konsekutiven Störungen, falls wir sie nicht ganz beseitigen können, durch Stärkung der allgemeinen Widerstandsfähigkeit und der regulatorischen Funktionen ein Gegengewicht zu schaffen, das selbsttätig weiter wirkt" *(Sarason).*

Dieses Ziel kann aber nur mit Hülfe der **physikalisch-diätetischen Therapie** erreicht werden. Erst dann wird das Vertrauen in die ärztliche Kunst zur unerschütterlichen Überzeugung werden und die Worte Homers zu Recht bestehen, die einst *Richard v. Volkmann*, der grosse Operateur, der unermüdliche Menschenfreund und geistvolle Dichter, in goldenen Lettern am Eingang der Hallenser chirurgischen Universitätsklinik anheften liess:

Ἰητρὸς γὰρ ἀνὴρ πολλῶν ἀντάξιος ἄλλων.
(denn mehr wert ist ein Arzt, als viele andere Männer.)

Literaturangaben.

Citiert sind hier, wie im folgenden, nur diejenigen Werke und Abhandlungen, welche sich in der Anstaltsbibliothek vorfinden.

Bartels, Die Medicin der Naturvölker. (Gricken, Leipzig 1893.)

Haeser, Heinrich, Lehrbuch der Geschichte der Medicin. (Kufft, Jena 1875.)

Hecker, R. Fr., Geschichte der Heilkunde. (Enslin, Berlin 1829.)

Pagel, Einführung in die Geschichte der Medicin. (Karger, Berl. 1898.)

Peters, H., Der Arzt und die Heilkunst in der deutschen Vergangenheit. (E. Diederichs, Leipzig 1900.)

Petersen, Hauptmomente in der geschichtlichen Entwickelung der medicinischen Therapie. (Hort & Sohn, Kopenhagen 1877.)

Puschmann, Handbuch der Geschichte der Medicin. (Fischer, Jena 1903.)

Rohlfs, Heinrich, Geschichte der deutschen Medicin. (Stuttgart 1875.)

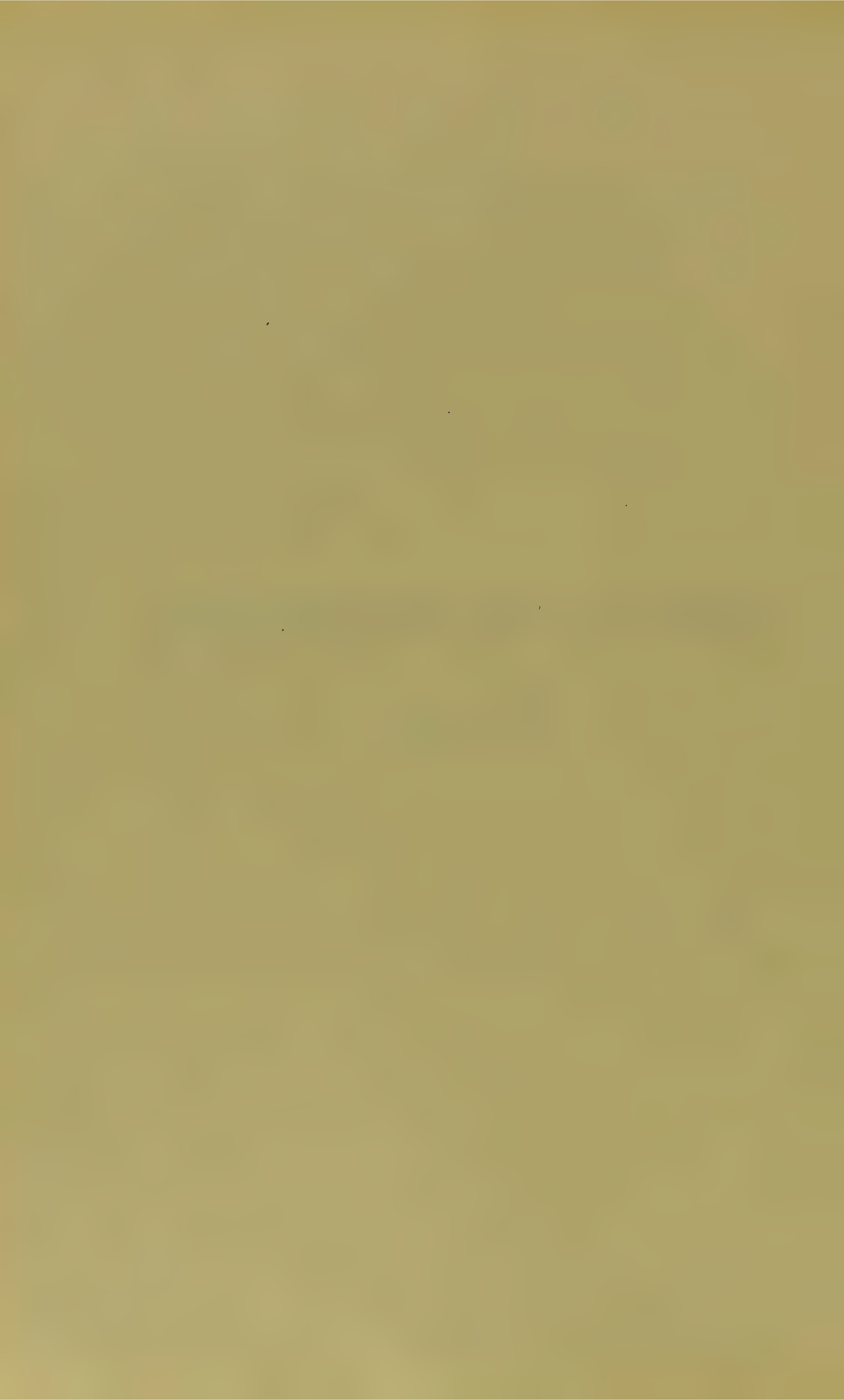
Sprengel, Karl, Versuch einer pragmatischen Geschichte der Arzneikunde. (Gebauer, Halle 1800.)

Alexander, K., Wahre und falsche Heilkunde. (Reimer, Berlin 1899.
Brock und Kantor, Das Wesen und die Erfolge der wissenschaftlichen Heilkunde. Sammlung gemeinnütziger Vorträge, S. 261—263. 1900. Herausgegeben vom Deutschen Verein zur Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse in Prag.
Echtermeyer, O., Die Naturheilkunde im Lichte der Wissenschaft. (Hesse, Berlin 1900.)
Hansemann, David, Die Krankheiten aus den Gewohnheiten und Missbräuchen des täglichen Lebens. (Reimer, Berlin 1900.)
Kersten, Die beiden Gesichter der Medicin. (Ludeking, Hamburg 1903.)
Magnus, Hugo, Der Aberglaube in der Medicin. (Kern, Breslau 1903.)
— Das Kurpfuscherthum. (Kern, Breslau 1903.)
Martius, Wahre und falsche Heilkunst. (Dentiche, Leipzig-Wien 1902.)
Moldenhauer, W., Das Specialistenthum in der Medicin der Gegenwart. (Vogel, Leipzig 1896.)
Orth, Joh., Medicinischer Unterricht und ärztliche Praxis. (Bergmann, Wiesbaden 1898.)
Prager, Die Vortheile und Nachtheile der Naturheilmethode. (Dieter, Leipzig.)
Reissig, C., Medicinische Wissenschaft und Kurpfuscherei. (Vogel, Leipzig 1900.)
Rubner, Ueber Volksgesundheitspflege und medizinlose Heilkunde. (Hirschwald, Berlin 1899.)
Silvius, Ueber Missstände in der Medicin, Kurpfuscherei und Geheimmittelschwindel. (Rietsch, Landshut 1903.)
Sonderegger, Vorposten der Gesundheitspflege. (Springer, Berlin 1892.) Hieraus besonders „Des Kurpfuschers Abschied an seinen Sohn“, S. 535 ff.
Tinzl, A., Die Curpfuscher und die Curpfuscherei im Volksmunde. (Auer & Co., Bozen 1901.)
Wagner, A., Der Naturheilkoller. (Vogel u. Kreienbrink, Berlin 1901.)

Laien, die sich für die Kurpfuscherfrage interessieren, sei ausser der oben zitierten *Alexander*'schen Schrift und der Abhandlung von *Reissig*, besonders noch die Fehdeschriften von Fräulein *H. Ludewig*-Bunzlau als Lektüre empfohlen.

Bewegungs- und Übungs-Therapie.

Massage.



Schon *Plutarch* nennt körperliche Bewegung „die grosse Vorratskammer der Gesundheit“, und es dürfte in der Tat wenig Menschen geben, die nicht instinktiv fühlen, dass Bewegung zu ihrer Gesunderhaltung und für ihr Wohlbefinden nötig, und dass andrerseits eine erzwungene Ruhe mit Unlustgefühl verbunden ist.

Der Nutzen der Leibesübungen, besonders für die heranwachsende Jugend, ist allgemein anerkannt, und auch in Deutschland haben Turnen, Bewegungsspiele und Sport ausgedehnte Verbreitung gefunden. Die Einführung der allgemeinen Wehrpflicht und die körperliche Ausbildung während der Dienstzeit sind von weitgehender Bedeutung nicht nur für die Erziehung, sondern in erster Linie für die Kraftentfaltung und Gesunderhaltung unserer Nation geworden.

Die Vorteile, die ein kräftiger, widerstandsfähiger Körper für das ganze Leben mit sich bringt, sind so einleuchtend, dass man nicht verstehen kann, wie eine Zeit lang das Hauptgewicht nur auf die geistige Ausbildung gelegt werden konnte, statt eine harmonische Entwickelung von Körper und Geist anzustreben. Gerade weil die Anforderungen, welche heutzutage an unser Centralnervensystem gestellt werden, so hochgeschraubt sind, so sollte desto mehr gleichzeitig auch für die richtige Entwickelung und Pflege des Körpers geschehen. Eigentlich müssten den Leibesübungen genau so viel Stunden gewidmet sein wie dem Unterricht; denn wenn die Gewöhnung an körperliche Arbeit nicht von Jugend auf geschieht, so schleicht sich nur allzuleicht Bequemlichkeitsliebe und Willensschwäche ein, gegen die später mitunter recht schwer anzukämpfen ist. Niemand dürfte dies besser beurteilen können als der Arzt. Mangel an Schulung nach dieser Richtung hin erschwert ihm seine Aufgabe nicht nur bei Anordnung von Bewegung und Übung allein, sondern auch bei allen anderen Vorschriften. Wie häufig fehlt die Energie und die nötige Konsequenz, mit der nur allein in so vielen Fällen, besonders bei chronischen Erkrankungen, ein Resultat erreicht werden kann. Wundern muss man sich freilich über die Ausdauer von Patienten, die sich in

Kurpfuscherbehandlung befinden. Die Scham scheint hierbei eine mindestens ebenso grosse Rolle zu spielen wie die Bequemlichkeit bei den übrigen, lege artis mit internen Mitteln behandelten, Kranken oder solchen Patienten, die mit rührender Geduld kleine Beschwerden jahrelang ertragen, wenn sie aber einmal sich an den Arzt wenden, in wenigen Wochen davon befreit zu sein beanspruchen. Es ist eben leichter und bequemer zweistündlich ein Pulver zu schlucken, als einmal am Tage ein Vollbad mit Übergiessung zu nehmen, es ist leichter und angenehmer vier Wochen lang im Jahre Karlsbader zu trinken, als für immer dem Alkohol valet zu sagen; es erfordert weniger Energie Pulver und Pillen zu nehmen, als Widerstandsgymnastik zu treiben und sich den Beschränkungen einer bestimmten Diät zu unterwerfen. Schon die Durchführung selbst einfacher hygienischer Gebote scheitert so häufig an dem Trägheitswiderstand der Patienten, und der Anwendung der physikalischen Heilmethoden ergeht es natürlich nicht viel besser. Dazu kommt noch, dass den Meisten das nötige Verständnis für das, was mit ihnen vorgenommen wird, fehlt. Glaubt doch so mancher mit einem ein- oder zweistündigen Spaziergang sich genug Bewegung gemacht zu haben; er denkt gar nicht daran, dass es ihm dabei immer noch an allseitiger richtiger Bewegung fehlen könne. Besonders vielbeschäftigte Frauen sind der Ansicht, dass die Bewegung in der Häuslichkeit für sie hinreichend sei, und wundern sich, dass sie, trotz ihrer Tätigkeit und eben ausreichender Nahrungszufuhr, an Fettleibigkeit leiden. Der Arzt, welcher ihre Klagen auf mangelnde Bewegung zurückführt, wird meist wenig Gehör finden.

Ich glaube, dass ein Mensch, welcher vorschriftsmässig und konsequent Zimmergymnastik treibt, zu den Seltenheiten gehört. Selbst die Ausübung eines Sports garantiert nicht für eine gesundheitsgemässe Inanspruchnahme der Muskulatur. Ganz abgesehen davon, dass hierbei stets die Gefahr einer gelegentlichen Überanstrengung vorhanden ist, wird jedem Sport eine gewisse Einseitigkeit inbezug auf die Ausbildung und Übung der jeweilig erforderlichen Muskelgruppen nicht abzusprechen sein.

Turnen, Bewegungsspiele und Sport setzen immer einen normalen Organismus voraus; sie stehen zur eigentlichen „Heilgymnastik“ ungefähr in einem Verhältnis wie die Prophylaxe zur Therapie. Handelt es sich um schwächliche, in der Entwickelung zurückgebliebene Kinder, um Kranke oder Rekonvalescenten oder auch um ältere Personen, so wird man diesen nicht gut einen Sport

oder auch nur das gewöhnliche Turnen empfehlen können, und doch ist gerade hier eine dem jeweiligen Kräftezustand angemessene richtige Bewegung von doppeltem Wert.

Das haben schon unsere alten medizinischen Klassiker erkannt. Sie wussten noch wenig von der Physiologie der Bewegung, sondern zogen ihre Schlüsse aus Erfahrungstatsachen. Was für den Gesunden so wohltuend war, das musste auch von gutem Einfluss auf den kranken Organismus sein.

Hippokrates und nach ihm *Asclepiades* haben zielbewusst gymnastische Üungen in die Therapie aufgenommen. Auch *Celsus* widmet der Übungstherapie ein besonderes Kapitel, und den Schriften des *Galen* verdankt die Heilgymnastik ihre Verbreitung und Aufnahme in die byzantinische Schule (*Oribasius*, *Aetius von Amida*, *Alexander von Tralles* und *Paulus von Aegina*). In der arabischen Literatur ist besonders *Avicenna* zu nennen, während die Autoren des Abendlandes, Salernitaner, Latinobarbaren und Scholastiker mehr die hygienisch-diätetische als therapeutische Seite der gymnastischen Übungen hervorhoben. Im Mittelalter neigte sich das Interesse der Ärzte andern therapeutischen Richtungen zu, dagegen haben wir aus dem 16. Jahrhundert das bekannte Werk des *Hieronymus Mercurialis* „De arte gymnastica" (Venet. 1569) und von *Andreas Lacuna* „Libellus de victus et exercitationum ratione maxime in senectute observanda" (Colon 1550), während das 17. Jahrhundert, obschon berühmte Ärzte wie *Sydenham* den Wert der „exercitationes" bei den verschiedensten Erkrankungen (Gicht, chron. Obstipation, Steinbildung etc.) priesen, keine eingehendere Spezialwerke brachte. Erst im 18. Jahrhundert erschien wieder eine Reihe von Publikationen, darunter die Schrift des bekannten Hallenser *Friedrich Hofmann* „Diss. de motu optima corporis medicina" (Halle 1701), ferner *Stahl* „Diss. de motus voluntarii usu medico" (1708), *Wedel* „Diss. de motu corporis humani natura usu et abusu" (Jena 1715), *Alberti* „De longaevitate ex motu corporis" (Halle 1718) und „De medicina peripatetica seu ambulatoria (1740). Ferner wäre zu nennen *v. Büchner*, welcher in seiner „Diss. de speciebus quibusdam motus corporis certis morbis accomodandis" (Halle 1745) den Versuch macht, für die einzelnen Erkrankungen spezielle Übungen aufzustellen, und vor Allem *A. J. Tissot*, der durch sein berühmtes Werk: „Gymnastique médicinale et chirurgicale ou Essai sur l'utilité du mouvement et des différents exercises du corps dans la cure des maladies" (Paris 1780) wesentlich zur Popularisierung der Bewegungstherapie bei-

getragen hat; ebenso die Engländer *Fuller* „Med. gymnastica or treatment concerning the power of exercises“ (1740) und *Sherlok* „Diss. de exercitatione“ (Edinb. 1788).

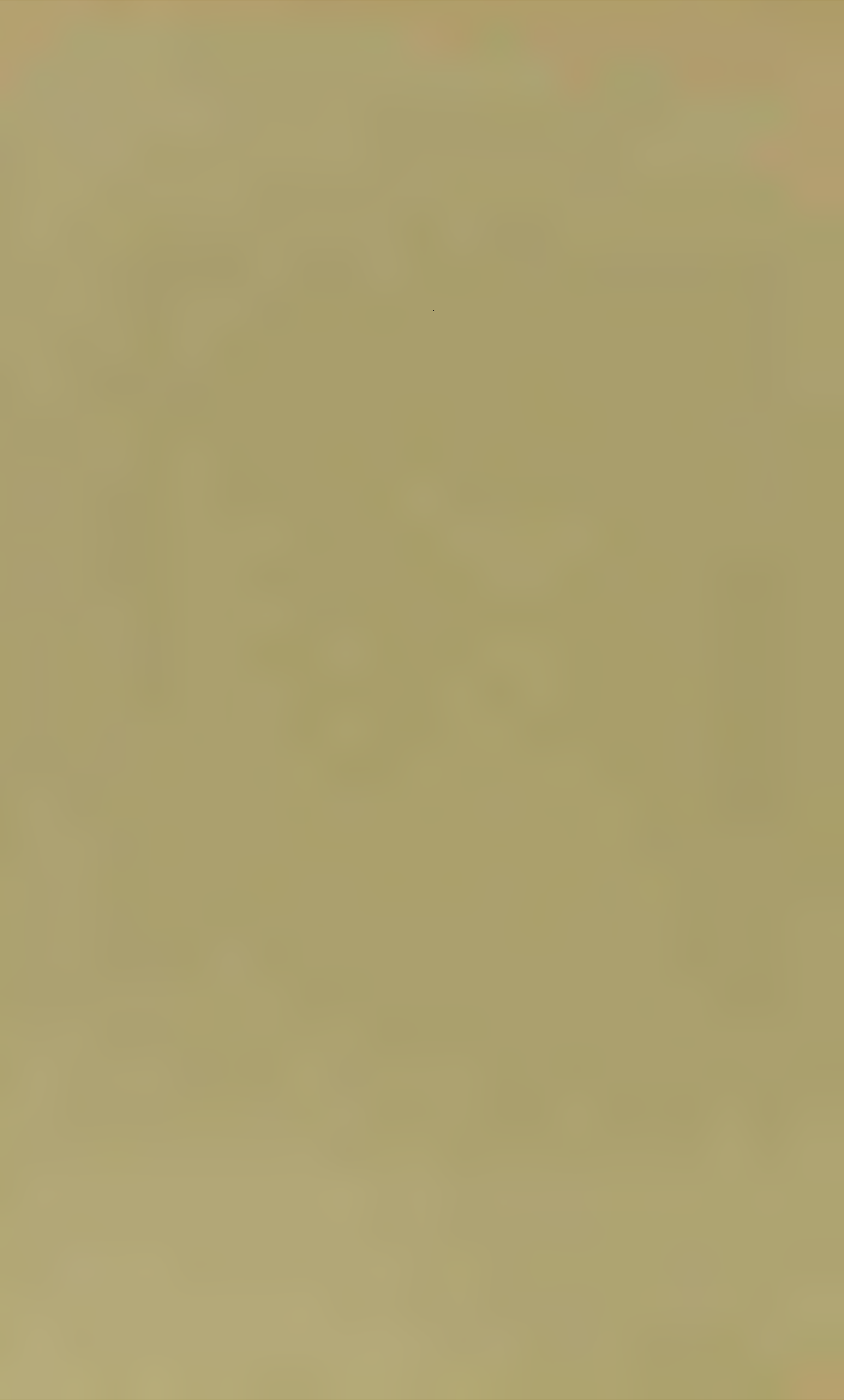
Damit ist aber die Reihe der Autoren noch lange nicht erschöpft; ich wollte nur zeigen, wie Ärzte aller Zeiten den Wert der Übungen anerkannt, und dass dieser Zweig der physikalischen Therapie nichts weniger als eine „Modesache“ ist, wie man so häufig zu hören bekommt. Man vermisst natürlich in den älteren Werken eine exakte physiologische Grundlage und eine individuelle Spezialisierung der Indikationen, aber das lag in der Entwickelung der medizinischen Wissenschaft im Allgemeinen.

Neue Gesichtspunkte schuf nach dieser Richtung hin auch der schwedische Dichter und Gelehrte *Peter Henrik Ling* (1716—1839) nicht, obschon ihm das Verdienst gebührt, die Bewegungstherapie in ein geschlossenes System gebracht und auf Grund eigener Beobachtungen und Kombinationen eine Vervollkommnung der Bewegungsformen geschaffen zu haben. Auf sein Betreiben errichtete der schwedische Staat im Jahre 1813 in Stockholm das Königliche gymnastische Centralinstitut, in welchem seine Methode geübt und ausgebildet wurde. Die physiologischen Voraussetzungen, welche *Ling* mit einer Art von Divination seinen Bewegungsformen zugrunde legte, fanden zum Teil erst später ihre wissenschaftliche Begründung, andere hielten einer ernsten nüchternen Kritik nicht stand. Theorien aus einer natur-philosophischen Spekulation entsprungen, durch allerhand Exzentrizitäten zu einem Bauwerk im wunderlichsten Perrückenstil ausgestaltet, konnten nur der Laienwelt imponieren. Erst nachdem wissenschaftliche Ärzte begannen, den edlen Kern aus seiner üblen Hülle herauszuschälen, fand die gymnastische Behandlung wieder einen legitimen Platz unter den übrigen Heilmethoden.

Ling wendet drei Bewegungsformen an: aktive, passive und eine Reihe von mechanischen Einwirkungen auf die Gewebe, wie Streichen, Klopfen, Hacken, Walken, Kneten, Drücken und Erschüttern. In Frankreich gelangten namentlich die zur dritten Gruppe gehörigen Manipulationen zur Verwendung, um von dort aus, mit französischer Marke versehen, als „Massage“ einen neuen Siegeslauf durch die Welt anzutreten.

Die aktiven Bewegungen sind zum grössten Teil Widerstands- oder duplizierte Bewegungen, und zwar dupliziert-konzentrisch, wenn der Kranke den Widerstand, welchen der Gymnast der Ausführung einer bestimmten Bewegung entgegensetzt, überwindet,

Apparaten-Saal für medico-mechanische Übungen. I. Hälfte.



dupliziert-exzentrisch, wenn dieser den Widerstand des Kranken überwindet.*)

Es liegt in der Natur der Sache, dass nur selten der Arzt in der Lage ist, das von ihm verordnete Bewegungsrezept selbst auszuführen, also Arzt und Gymnast in einer Person zu sein. Der Erfolg seiner Verordnung ist daher abhängig von der Tüchtigkeit des Gymnasten, dessen Ermüdungszustand, der Feinheit seines Muskelgefühls, seiner Gewissenhaftigkeit, kurz von einer ganzen Reihe variabler Faktoren.

Diese Bedenken bewogen den schwedischen Arzt Dr. *Gustav Zander* einen Ersatz der wechselnden Menschenkraft durch Apparate zu schaffen, und man kann wohl sagen, dass er seine Aufgabe in geradezu glänzender und genialer Weise gelöst hat. Die erste

*) Das Charakteristische der schwedischen Heilgymnastik ist, dass bei der Übung der Muskeln durch eine zweite Person ein Widerstand geleistet wird in der Weise, dass die Zusammenziehung der Muskeln, welche geübt werden sollen, nur allmählich stattfindet. Der Übende, der Bewegungsnehmer, sucht z. B. seinen gestreckten Arm in Beugestellung zu bringen, während die den Widerstand ausübende Person, der Bewegungsgeber, sich der Ausführung dieser Bewegung widersetzt und gerade soviel Widerstand leistet, dass ihn der Übende eben noch überwinden kann. Es soll natürlich kein Kampf zwischen Beiden stattfinden, sondern der Widerstand der Kraft des Übenden soweit angepasst werden, dass aus der Übung ein Vorteil für den Übenden, das allmähliche Anwachsen der Muskelkraft erzielt wird. Die durch dies Prinzip ermöglichte Abstufung der Übung macht die schwedische Methode, die in Schweden selbst mit grosser Vorliebe auch ganz allgemein bei Gesunden ausgeübt wird, geeignet, in denjenigen Fällen als Ersatz einzutreten, wo von besonders schwächlichen Kindern das deutsche Turnen nicht vertragen wird. Die schwedische Methode würde so einen vorbereitenden Zweck erfüllen, solange nämlich, bis solche Kinder genügend gekräftigt worden sind, um die Wohltaten des deutschen Turnens oder anderer Leibesübungen geniessen zu können. Es geschieht aber ein grosses Unrecht, wenn solche Kinder ohne Weiteres von jeder Leibesübung dispensiert werden.

Die Ausführung der Widerstandsbewegung geschieht in der Weise, dass zunächst der Patient eine feste Ausgangsstellung einnimmt, entweder die stehende oder die sitzende oder die liegende. Er setzt, wenn z. B. am Arm eine Widerstandsbewegung vorgenommen werden soll, Rumpf und Beine durch Kontraktion bestimmter Muskeln in eine feste Stellung, von der aus die Bewegung ihren Ausgang nimmt. Auch der Bewegungsgeber muss eine feste Stellung einnehmen (nach Bequemlichkeit vor oder hinter dem Patienten) und umfasst mit seiner Hand den Vorderarm des Patienten unterhalb des Handgelenks. Soll nun die Beugemuskulatur des Armes gestärkt werden, so überwindet der Patient den Widerstand, den der Arzt nach Maßgabe des Kräftezustandes des Patienten der Beugung entgegensetzt (sogenannte konzentrische Bewegung, weil die Endpunkte sich dem Mittelpunkte des Muskels nähern) oder der Arzt streckt die vom Patienten in Beugung gehaltene Muskulatur des Armes gegen den Widerstand des Patienten (sogenannte exzentrische Bewegung, weil die Endpunkte sich vom Mittelpunkte des Muskels entfernen). *Greger*, Über den Nutzen der Leibesübung. Cassel 1897.

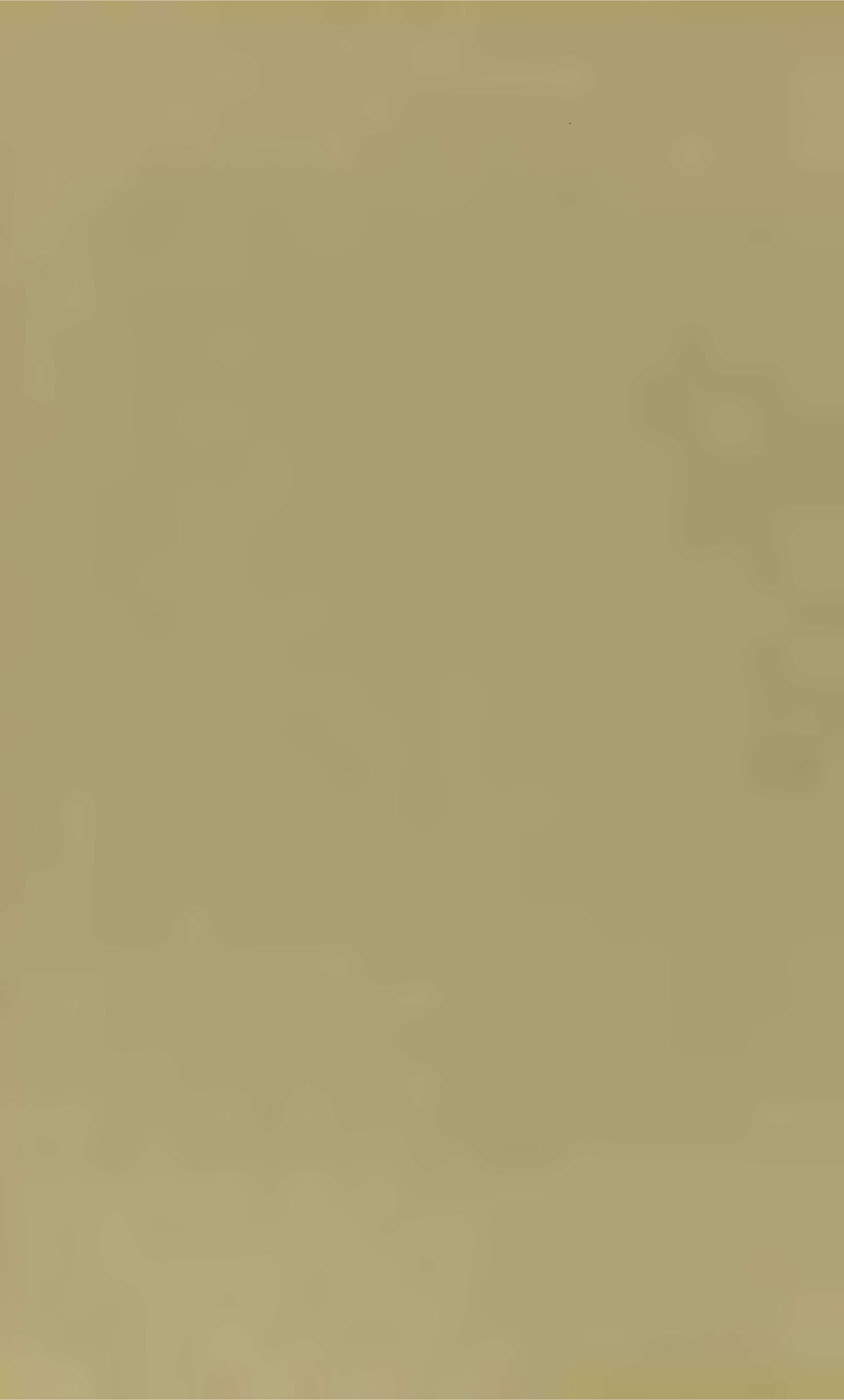
medico-mechanische Anstalt eröffnete *Zander* in Stockholm im Jahre 1865. Heute findet man diese Institute in fast allen Grossstädten und Badeorten vertreten, wohl der beste Beweis für den Wert seines Systems. Die medizinische Fakultät zu Upsala ernannte ihn 1877 zum Ehrendoktor und die medizinische Hochschule zu Stockholm errichtete ihm 1880 eine Dozentur für Heilgymnastik; im Jahre 1892 erhielt er von der schwedischen Ärztegesellschaft die goldene Halbjahrhundert-Medaille, Zeichen genug, dass seine Tätigkeit und seine Schöpfung auch offiziell von maßgebender Seite anerkannt wurde. Bei der Konstruktion seiner Apparate ist *Zander* allen Anforderungen, die man an einen Apparat zur Widerstandsgymnastik überhaupt stellen muss, gerecht geworden. Abgesehen davon, dass die Apparate in jeder Höhe und Breite verstellbar, also der Grösse der übenden Person völlig angepasst werden können, ändert sich der Widerstand bei gleich bleibender Belastung mit dem jeweiligen Kontraktionszustand des Muskels — mit anderen Worten der Widerstand ist während der Übung stets dann am grössten, wenn der Muskel sich in einer Kontraktionsphase befindet, in der er diese maximale Arbeit leisten kann, und wird allmählich gleich Null, so dass, wenn der Muskel völlig kontrahiert ist, ihm auch keine Leistung mehr zugemutet wird. Die Muskulatur wird also geschont trotz der Übung. Dies ist für die Bewegungstherapie von fundamentaler Bedeutung. Zugleich erhellt aber auch daraus, wie prinzipiell falsch und therapeutisch nicht verwertbar die Apparate sind, an denen ein Gummizug durch Dehnung den Widerstand bildet; denn hierbei wächst der Widerstand konstant, um dann am grössten zu sein, wenn der Muskel am leistungsunfähigsten, nämlich wenn er völlig kontrahiert ist. Ebenso fehlerhaft sind Apparate, bei denen Schnüre und Rollen zum Heben von Gewichten oder Reibungswiderstand verwendet sind.

Die Zanderapparate gestatten ferner die Möglichkeit einer genauen Dosierung und Lokalisierung, zwei Forderungen, ohne welche eigentlich von einer rationellen therapeutischen Verwendung der Bewegung überhaupt nicht die Rede sein kann.

Erst nachdem diese Frage gelöst war, konnte die Bewegungstherapie Anspruch darauf machen, als exakte wissenschaftliche Behandlungsmethode zu gelten. Die Ausführung eines gymnastischen Rezeptes ist jetzt in seiner Dosierung und Zusammensetzung genau so gesichert, wie die Herstellung einer ärztlichen Verordnung in der Apotheke. Bei richtiger Zu-



Apparaten-Saal. II. Hälfte.



sammenstellung des Bewegungsrezeptes und richtiger Dosierung des zu überwindenden Widerstandes ist eine Überanstrengung absolut ausgeschlossen. Diejenigen, welche solche Befürchtungen hegen, seien es nun Ärzte oder Laien, zeigen damit nur, dass sie die Methode nicht kennen. An die Kraft des Patienten brauchen gar keine Anforderungen gestellt werden. Der Widerstand wird erst dann erhöht, wenn die Muskelkraft zunimmt und zwar geschieht dies durch Verschieben eines Laufgewichtes an einem Hebel des Apparates. Nahe dem Drehpunkt des Hebels ist die Belastung gleich Null, also ebenso der Widerstand. Je weiter man das Gewicht auf der graduierten Stange vom Drehpunkt entfernt, desto schwerer wird die Belastung und damit auch der von den Muskeln zu überwindende Widerstand. Durch die mit Nummern versehene Gradeinteilung der Hebelstange kann also beispielsweise an jedem Tage genau das gleiche Gewicht eingestellt und damit dem Patienten die gleiche Arbeitsleistung wie am Tage zuvor u. s. w. zugemutet werden.

Zander teilt seine Apparate, analog den Hauptbewegungsformen der schwedischen manuellen Gymnastik, folgendermaßen ein:

I. Apparate für aktive Bewegungen, solche, bei denen in der oben geschilderten Weise der Muskel resp. eine bestimmte Muskelgruppe in der einen Phase der Bewegung einen genau dosierten Widerstand zu überwinden, in der anderen Phase dem Zug des gleichen Gewichtes einen Widerstand entgegen zu setzen hat. Nach den Körperteilen werden die Apparate bezeichnet mit

A. für aktive Armbewegungen,
B. für aktive Beinbewegungen,
C. für aktive Rumpfbewegungen.

II. Apparate für passive Bewegungen, die durch einen Motor in Bewegung gesetzt werden. Als Übergang von den aktiven zu den rein passiven Bewegungen sind:

die Balancierbewegungen anzusehen, mit **D** bezeichnet. Die auf dem Sitze befindliche Person ist gezwungen, den Rumpf durch Inanspruchnahme der verschiedensten Muskeln des Beckens und Rumpfes auf dem Sitzbrett in Gleichgewicht zu halten.

Zur Gruppe **E** gehören Apparate, durch welche die Glieder bewegt werden, ohne dass die Muskulatur des Übenden in Anspruch genommen wird, um die Kapseln, Sehnen und Bänder zu dehnen, die Gelenke beweglicher zu machen und den Blutstrom nach den bewegten Gliedmaßen hin zu lenken.

Eine ganze Reihe aktiver Apparate kann ebenfalls zu passiven Bewegungsübungen benutzt werden, sei es durch Antrieb eines Rades wie bei B 12 und B 11 oder einfach dadurch, dass der Arzt den Hebel selbst erfasst und an demselben den Apparat in Bewegung setzt.

Besonders zu erwähnen ist unter den passiven Apparaten der für Brustweitung E 6, welcher durch zwei unter die Schultern greifende gepolsterte Achselgabeln die hinteren oberen Partien des Brustkorbs nach aufwärts und rückwärts zieht, während ein Kissen unterhalb des Schulterblattes die unteren Partien des Brustkorbs sanft nach vorn drängt. Durch diese Bewegung wird die gewöhnlich nur schwache Atemtätigkeit in den Lungenspitzen energisch beeinflusst, die mangelhafte Ausbildung des Brustkorbs und die sich oft daraus entwickelnden chronischen Erkrankungen der Lunge bekämpft.

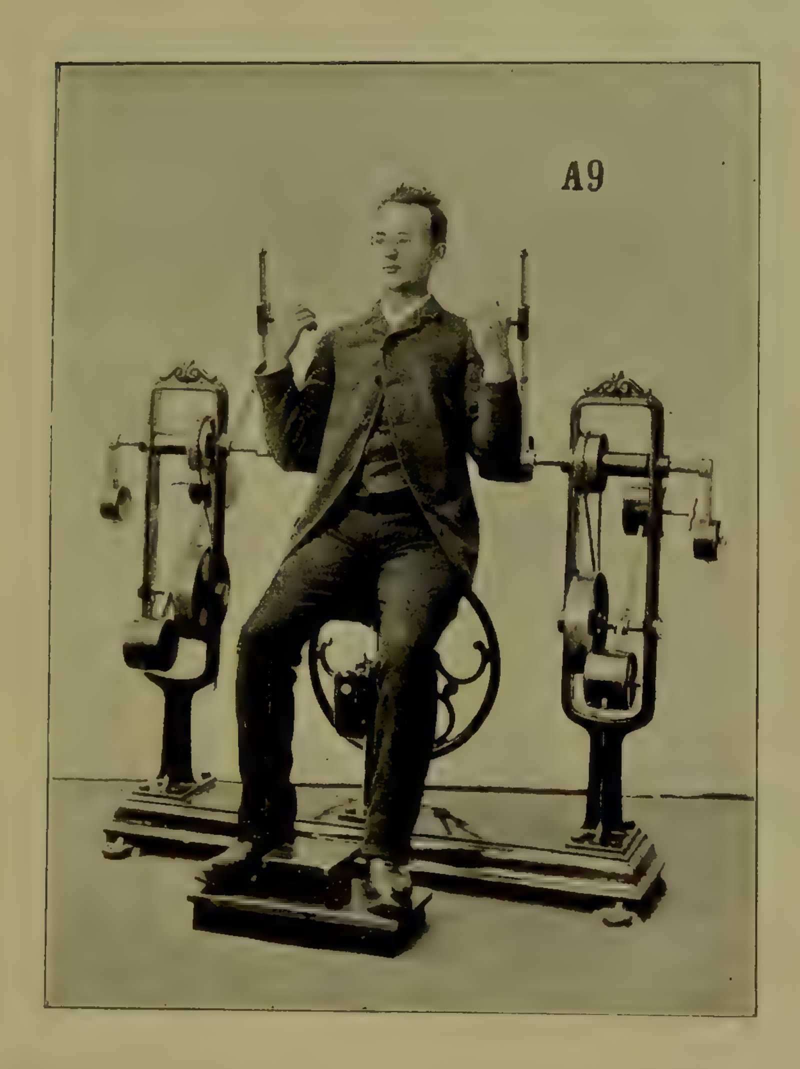
Der Apparat für passive Rumpfdrehung wirkt auf die Zirkulation in den Organen der Brust und Bauchhöhle, der zur passiven Beckenhebung vermindert den Druck in der Bauchhöhle und wirkt durch Entleerung der Venengeflechte des Beckens, ist also besonders bei Hämorrhoidariern angezeigt u. s. w.

III. Apparate für mechanische Einwirkungen,

F. für Erschütterungsbewegungen,
G. für Hack- oder Klopfbewegungen,
H. für Knetbewegungen,
J. für Streichungs- und Walkbewegungen.

Es sind dies Manipulationen, welche eigentlich in das Gebiet der Massage gehören, die aber doch im Anschluss an die Bewegungen sehr wohl vorgenommen werden können, ohne deshalb die Massage als solche überflüssig zu machen. Besonders die Vibration ist für den Masseur ausserordentlich ermüdend und kann hierbei seine Hand nicht mit dem mechanischen Apparat konkurrieren.

Die Erschütterung kann an den verschiedensten Körperteilen, an Stirn, Schläfe, Kehlkopf, Brust, Schultern, Magengrube, Querdarm, Rücken, Kreuzbein und Extremitäten angewandt werden; sie hat ausser einer zirkulationsbefördernden, zugleich auch eine schmerzstillende Wirkung (Neuralgien). Bei Gelenkversteifungen dient sie zur ersten Mobilisierung. Die Erschütterung im Reitsitz wirkt auf die Atmungsorgane und besonders auf die Darmtätigkeit etc.



Zander-Apparat A 9 für aktive Armbewegung.
(Unterarmbeugen.)



IV. Orthopädische Apparate, und zwar
K. für passive Redressierungen,
L. für aktive Redressierungen.

Bei sämtlichen aktiven Übungen legt *Zander* ein grosses Gewicht auf richtige Atmung. Jeder Atemzug besteht aus der Ein- und Ausatmung, davon ist die Einatmung gewöhnlich der anstrengendere Teil, weil der Brustkorb durch die Muskulatur und die Streckung der Wirbelsäule erweitert werden muss, während beim Ausatmen der Thorax hauptsächlich durch seine Elastizität in die frühere Stellung zurücksinkt. Ebenso hat jede aktive Übung einen anstrengenderen Teil, wenn nämlich durch Kontraktion der Muskeln das Gewicht gehoben werden muss, und den weniger anstrengenden, wenn nach Nachlass der Muskelspannung der Gewichtshebel in seine Ausgangsstellung zurückkehrt. Im Allgemeinen soll also, um eine doppelte Anstrengung zu vermeiden, ausgeatmet werden, wenn das Gewicht überwunden wird und eingeatmet werden, wenn der Widerstand nachlässt.

Hiervon machen natürlich diejenigen Apparate eine Ausnahme, bei denen der Brustkorb während der Bewegung eine Inspirationsstellung einnehmen muss, wie z. B. bei A 3. Jedenfalls ist die Verbindung der allgemeinen Gymnastik mit einer richtigen Lungengymnastik von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit.

Bei den grossen Vorzügen, welche die maschinelle sogenannte medico-mechanische Behandlung hat, besonders auch, wenn es sich um eine grössere Anzahl von Patienten handelt, die gleichzeitig absolviert werden sollen, hat es nicht an Bestrebungen gefehlt, die *Zander*'schen Apparate durch andere Konstruktionen zu ersetzen bezw. zu vervollständigen. Die meisten Nachahmungen sind schon auf den ersten Blick hin als minderwertig zu bezeichnen, sie tragen weder den anatomischen noch den physiologischen Verhältnissen der Muskelarbeit Rechnung. Nur zwei Systeme verdienen in das mechano-therapeutische Instrumentarium aufgenommen zu werden, das sind die bekannten, von *Krukenberg* angegebenen Pendelapparate zur Mobilisierung versteifter Gelenke und, zum Teil wenigstens, die Apparate von Dr. *Herz*, deren Fabrikation die Firma *Rossel Schwarz & Co.* in Wiesbaden übernommen hat. *Herz* geht von einem anderen Konstruktionsprinzip aus, um die Schwankungen der Zugkraft des Muskels während der Bewegung zu berücksichtigen, indem er zwischen Arbeitshebel und Last eine Exzenterscheibe einschaltet.



wenn demungeachtet eine grössere oder länger dauernde Ermüdung nach der Gymnastik entsteht. Es empfiehlt sich, eine lose anliegende Bekleidung zu tragen, die nicht die Taille oder den Hals einschnürt, das Atmen und die Bewegung der Arme behindert oder die Unterleibsorgane presst. Man darf nicht unmittelbar vor der Gymnastik eine grössere Mahlzeit einnehmen. Das Verzehren einer Tasse Kaffee, Tee, Milch mit Zwieback oder Butterbrot vor der Gymnastik ist unschädlich und zuweilen für ältere und schwächere Personen notwendig.

Der Patient erhält nach vorausgegangener Untersuchung resp. Besprechung mit dem Hausarzt oder dem behandelnden Arzt ein Rezept, das nach Bedarf in kürzeren oder längeren Zeiträumen geändert wird, und welches je nach dem Kräftezustand des Patienten 6—12 Bewegungen in bestimmter Reihenfolge vorschreibt. An erster Stelle kommt eine aktive oder passive Bewegung der Arme, dann die entsprechende Bewegung der Beine und drittens eine aktive Bewegung des Rumpfes oder wieder eine passive Bewegung oder eine der mechanischen Einwirkungen. Diese drei Übungen bilden eine Gruppe, nach welcher eine Pause von durchschnittlich 5 Minuten eintritt, die aber bei Schwächlichen auch nach jeder Bewegung verordnet und, wenn nötig, erheblich verlängert wird. Desgleichen wird die Wiederholung der aktiven Bewegungen (zwischen 5 und 25), sowie die Dauer der passiven (1—3 Minuten) genau vorgeschrieben. Diese Vorschriften trifft der Arzt natürlich unter Berücksichtigung des Kräftezustandes der Patienten und des vorliegenden Leidens. Je schwächlicher der Patient, desto mehr passive Bewegungen und leichte mechanische Einwirkungen werden in dem Rezept vorherrschen, in die nach einiger Zeit wohl schon die eine oder andere aktive Übung eingeschaltet werden kann, während kräftigere Personen, solche, denen etwas von ihrer Körperlast abgezogen werden soll, eine grössere Anzahl aktiver Bewegungen zuerteilt erhalten, welche unter allen Umständen als die wichtigsten angesehen werden müssen. Zur Beurteilung der Kraft einer bestimmten Muskelgruppe gilt die Regel, dass diejenige Gewichtsnummer am Apparat gewählt wird, bei welcher die Bewegung noch gleichmässig ohne Rucken oder Zittern ausgeführt werden kann. Wo ein besonderer rein chirurgischer Zweck, wie Stärkung gewisser Muskeln und Mobilisierung von Gelenken verfolgt wird, werden natürlich ganz vorwiegend Übungen zu diesem Zwecke ausgewählt.

Ist einmal ein wohl durchdachter Behandlungsplan aufgestellt,

so kann natürlich nicht geduldet werden, dass die Bewegungen, welche dem Patienten nicht interessant oder unbequem vorkommen, ausgelassen und willkürlich angenehmere an deren Stelle gesetzt werden, oder dass die Bewegungen stärker als vorgeschrieben genommen werden, da oft hinterher eine grössere Ermüdung eintritt, als man erwartet hatte. Sollen doch gerade die schwächeren Muskeln, die zunächst wohl die geforderte Anspannung unbequem empfinden, zur harmonischen Ausbildung geübt und allmählich gestärkt werden.

In den allermeisten Fällen sind die vom Patienten der Bewegungskur zugeschriebenen Beschwerden auf einen Fehler in der Zusammensetzung des Bewegungsrezeptes oder auf irgend eine Verkehrtheit oder unregelmässiges Verhalten während oder nach der Behandlung zurückzuführen.

Wie ungemein häufig die Anwendung rationeller Bewegung in der Heilkunst indiziert ist, wie vielseitig ihre Wirkung sich gestaltet, ergibt sich am klarsten, wenn man einen kurzen Blick auf die Physiologie der Bewegung wirft. Es ist eine alte Erfahrungstatsache, dass Organe, deren Tätigkeit beschränkt oder gar gänzlich aufgehoben wird, verkümmern, durch Nichtgebrauch atrophisch werden. Es genügen z. B. schon wenige Wochen, um die Muskulatur eines durch Verband ruhig gestellten Gliedes abmagern zu lassen, ohne dass hierbei irgend welcher direkter Druck auf die Muskeln ausgeübt wird; umgekehrt sehen wir, wie durch Übung die Muskulatur gestärkt und kräftiger entwickelt wird, sodass man sogar von einer Arbeitshypertrophie gesprochen hat. Es gelingt uns also, durch systematische Übungen einzelne Muskeln wie die Gesamtmuskulatur zu stärken und an Masse zunehmen zu lassen.

Selbstredend hat diese durch die Übung bewirkte Zunahme (nutritive Hypertrophie) ihre Grenzen, ebenso wie die derselben entsprechende Maximalleistung. Weit wichtiger ist die Ausdauer, welche gleichfalls nur durch Übung erworben wird und die uns bei trainierten Arbeitern als „Unermüdlichkeit" imponiert. Auch diese geht schon nach relativ kurzer Unterbrechung verloren, eine Tatsache, welche für die Nachbehandlung und Beurteilung Unfallverletzter von ausserordentlicher Tragweite ist und meines Erachtens häufig nicht recht gewürdigt wird. Es handelt sich nicht allein darum, dass ein Verletzter wieder eine bestimmte Bewegung, sagen wir z. B. Armbeugen, in normaler Weise ausführen und bei kurzer Beanspruchung auch eine Maximal-



Zander-Apparat C 6 für aktive Rumpfbewegung.

(Rumpf — seitlich beugen.)



leistung zustande bringt, um ihn als erwerbsfähig gelten zu lassen, sondern dass er diese Bewegung während eines ganzen Tages ausführen kann, ohne dass er, selbst am Abend, jene Müdigkeit fühlt, die den Ungeübten zwingt, schon nach kurzer Zeit die Arbeit einzustellen.*) Dieses Resultat wird aber nur erreicht, wenn die Behandlung genügend lange gedauert hat. Kurze Kuren sind bekanntlich die teuersten, denn sie nützen nichts.

Da die Muskeln ihre Ansatzpunkte an den Knochen haben und diese sich den Veränderungen von Zug- und Druckkräften in dem Sinne anpassen, mit möglichst wenig Knochenmaterial die denkbar grösste Festigkeit zu verbinden, so wird jede Beanspruchung der Muskulatur rückwirkend auf die Architektur der Knochen sein. Bei der Behandlung von Verkrümmungen z. B. machen wir von dieser Tatsache ausgiebigen und auch erfolgreichen Gebrauch, solange tiefer gehende Strukturveränderungen an den Knochen selbst noch nicht vorhanden sind. Durch die Entwickelung der Sehnen werden die zum Ansatz derselben dienenden Vorsprünge und Leisten an den Knochen stärker ausgeprägt. Die Gelenke gewinnen an Exkursionsbreite teils durch Dehnung des Bandapparates, teils aber auch durch die infolge der Übung erlangte Fähigkeit, die reflektorische Spannung der Antagonisten passend auszuschalten. Gerade diese lokalen Wirkungen der Gymnastik sind am leichtesten zu erkennen und haben ihr in der Nachbehandlung Verletzter einen dauernden Platz gesichert. Hier kommen auch die passiven Bewegungen und die Massage vorwiegend zur Geltung. Durch die ersteren wird ein Wechselspiel von Dehnung und Entspannung aller Weichteile des betreffenden Gliedes bewirkt, dadurch die Blut- und Lymphzirkulation verstärkt, pathologische Schrumpfungen und Verwachsungen gedehnt bezw. gesprengt und unter Zuhülfenahme der Massage die Lebenstätigkeit der Gewebe in der mannigfachsten Weise angeregt. Im Vordergrund der Behandlung bleibt aber stets die aktive Bewegung, denn sie ist es, welche dem Muskel allein seine Funktion wiedergibt.

Da der Muskel nur Arbeit leisten kann, wenn in ihm chemische Spannkräfte in lebendige Kräfte umgesetzt werden, da ferner der Stoffwechsel im tätigen Muskel bei maximaler Arbeit auf das zwanzigfache steigen kann und ausserdem die Blutmenge, welche den arbeitenden Muskel durchströmt, mindestens 7—10 mal grösser ist

*) *Treves*, Über die Gesetze der willkürlichen Muskelarbeit. *Pflüger*'s Archiv 1878. Seite 163.

als bei der Ruhe, so ergibt sich hieraus schon, dass die Muskelarbeit wie kein anderer Faktor auf den Stoffumsatz und Wärmeproduktion des Körpers einwirkt. Die Funktion aller Organe, welche die Stoffverteilung und die Wärmeregulation vermitteln, ist somit durch die Gymnastik zu beeinflussen.

Muskelarbeit bedingt eine Erleichterung und Vermehrung des arteriellen Blutstroms innerhalb der Muskeln. Durch die gleichzeitig einsetzende Vertiefung der Atmung wird der Abfluss des venösen Blutes gefördert. Die Gymnastik ist also ein vorzügliches Heilmittel bei Hyperämie der Unterleibsorgane, speziell bei venöser Stauung in denselben.

Neben diesen rein mechanischen Wirkungen der Muskeltätigkeit auf den Kreislaufapparat stehen dynamische, erzeugt durch die Stoffwechselprodukte des arbeitenden Muskels, welche auf Atmung und Herz einen stimulierenden Einfluss haben.*) Es kann also die Muskeltätigkeit, obschon sie die Herzarbeit vergrössert, günstig auf dieselbe einwirken, in all den Fällen nämlich, wo das Herz deshalb ungenügend arbeitet, weil ihm durch das Blut nicht genug Reizstoffe zugeführt werden. Muskeltätigkeit ist ein notwendiges Erfordernis für die normale Entwickelung des kindlichen Herzens und weiter für die Erhaltung ungeschwächter Arbeitsfähigkeit. Auch der Herzmuskel ist in seiner Leistungsfähigkeit abhängig von der Übung, die er durch die ihm zugemutete Arbeit erlangt hat. Das gilt nicht nur für diejenigen, welche berufsmässig kräftige Muskelarbeit verrichten, auch Menschen mit sitzender Lebensweise müssen über ein Herz verfügen, das einer plötzlichen Arbeitsmehrleistung gewachsen ist, wie sie z. B. das Fieber mit sich bringt.

Parallel mit der Wirkung der Gymnastik auf die Blutzirkulation läuft der fördernde Einfluss derselben auf den Lymphstrom, dessen Fortbewegung von den gleichen Faktoren (Pumpwirkung der Muskeln, verstärkte Aspiration des Thorax bei der Arbeit) abhängt, wie der Abfluss des Venenblutes.

Untersuchungen von *Zuntz* und *Schumburg***) haben ergeben, dass nach längeren Märschen auch die Zusammensetzung des Blutes sich ändert. Es wird wasserärmer, die Zahl der Blutkörperchen steigt um etwa eine halbe Million im Kubikmillimeter,

*) *Johannson*, Einwirkung der Muskeltätigkeit auf die Atmung und Herztätigkeit. Skand. Archiv f. Physiologie. Bd. I, S. 20.

**) *Zuntz* und *Schumburg*, Physiologie des Marsches. Bibl. v. *Coler*, Bd. 6.



Zander-Apparat E 6.

(Passive Brustweitung.)

das spezifische Gewicht wird um 2—6 Einheiten der dritten Dezimale erhöht.

Durch die infolge der Muskeltätigkeit veränderte Blutzirkulation und -Zusammensetzung wird während der Arbeit die Funktion der Nieren erleichtert (Erhöhung des arteriellen Drucks, Verminderung der venösen Stauung). Auch die Anregung der Schweisssekretion dient zur Entlastung der Nieren. Freilich kann bei gewissen Störungen der Nierenfunktion Körperübung direkt schädigend wirken, wie gelegentlich auch ein Übermaß von Muskelarbeit beim Gesunden. Eine genaue Urinuntersuchung ist also dringend zu empfehlen; bei nicht intakten Nieren sowohl vor wie nach den Übungen.

Es ist bereits gesagt worden, dass durch Muskeltätigkeit eine Vertiefung und Vermehrung der Atemzüge eintritt, d. h. eine gesteigerte Sauerstoffaufnahme und vermehrte Kohlensäureabgabe. Wenn der Körper in Ruhe verharrt, kommen auf die Minute circa 16 Atemzüge, welche 8 Liter Luft den Lungen zuführen. Schon beim Gehen, mit einer Geschwindigkeit von 6 Kilometer in der Stunde, steigt die Luftaufnahme infolge des raschen Atemholens auf das fünffache, auf 40 Liter in der Minute. Nun sind beim Gehen nur eine Anzahl von Beinmuskeln in fortwährender Kontraktion und Erschlaffung, ohne dass es zur Ausnutzung ihrer ganzen Kontraktionsgrösse kommt; die Rückenmuskeln sind in ständiger Spannung, während bei Weitem der grösste Teil der Körpermuskulatur in Untätigkeit verharrt.*) Durch die Übungen an

*) Wollte man das zur Heilwirkung erforderliche Maß von Muskelarbeit durch Spazierengehen gewinnen, so müsste letzteres schon eine beträchtliche Ausdehnung erhalten. Schwache Personen fühlen sich nach Spaziergängen von längerer Ausdehnung nicht erfrischt, sie fühlen eine lange nachwirkende, schmerzhafte Ermüdung, welche in keinem Verhältnis zur aufgewendeten Muskelarbeit steht und vielleicht auch durch den Druck des Körpers auf die Gelenkflächen vorgetäuscht sein mag. Eine rationell angewandte Widerstandsgymnastik ruft weder ein lang anhaltendes noch unangenehmes Ermüdungsgefühl hervor, sondern in der Regel ein Gefühl von Erfrischung und vermehrter Leistungsfähigkeit. Einseitige anhaltende Muskelarbeit, wie sie bei forcierten Spaziergängen gefordert wird, verändert das Verhältnis des aufgenommenen Sauerstoffs zur ausgeschiedenen Kohlensäure zu Ungunsten des ersteren und führt zum Zerfall stickstoffhaltiger Muskelsubstanz. Es ist daher nicht unbedenklich, angegriffene, nervöse Personen zu angestrengten Spaziergängen anzutreiben; lasse man sie den Anblick der Natur und die frische Luft geniessen, vermeide aber dabei die Überanstrengung einzelner Muskelgruppen. Inwieweit die Zimmergymnastik den diätetischen Anforderungen des nicht ganz auf der Höhe seiner Leistungsfähigkeit stehenden Organismus genügen kann, mag aus einer Vergleichung der Zimmergymnastik mit der Widerstandsgymnastik hergeleitet werden.

Zander'schen Widerstandsapparaten dagegen kann man, ohne Überanstrengung zu fürchten, fast die gesamte Muskulatur vollwertig in Tätigkeit setzen und zwar so, dass die geforderte Arbeit den vorhandenen Kräften entspricht und gleichzeitig eine entsprechende Lungengymnastik damit verbunden ist. Abgesehen von der Wirkung auf das Allgemeinbefinden und die Kräftigung der Atemmuskulatur als solche, werden also auch mangelhaft funktionierende Lungenabschnitte zur Tätigkeit angeregt, pleuritische Verwachsungen gelöst u. s. w.

Der Einfluss der Muskeltätigkeit auf den Verdauungsapparat ist ausserordentlich komplizierter Art. Der veränderte Kreislauf, der gesteigerte Stoffbedarf und die Einwirkung der Stoffwechselprodukte der Muskeln auf die Verdauungsdrüsen und nervösen Zentren der Absonderung und Darmtätigkeit — all diese verschiedenen Momente spielen hierbei eine Rolle.

Unsere gesellschaftlichen Verhältnisse bringen es mit sich, dass Viele an chronischen Verdauungsstörungen und hartnäckiger Verstopfung leiden. Dazu gehören in erster Linie die bewegungsarmen Stubenhocker, die Bureaumenschen, die den chronischen Verdauungsbeschwerden durch grosse Mässigkeit begegnen wollen. Dann aber sind hierher auch die Stammgäste zu rechnen, die nach ihrer Meinung „mässig“ leben, aber an fester und flüssiger Nahrung fast unglaubliche Mengen vertilgen. Diese leiden vorzugsweise an Fettleibigkeit, Herzbeschwerden, Rheumatismus u. s. w. Die erste Klasse ist zu mässig, die zweite nicht mässig genug, und beiden fehlt die Muskeltätigkeit, jene natürlich wirkende Kraft. Eine zu strenge Diät schwächt die Verdauungsorgane; denn Magen und Darm verlangen gleichfalls ein gewisses Maß täglicher Anstrengung, wenn sie bei Kräften bleiben oder sich entwickeln sollen. Die tägliche Erfahrung zeigt, wie innig alle Muskelanstrengungen mit der Verdauung verbunden sind; denn wenn jene zunehmen, steigert sich auch das Nahrungsbedürfnis. Nicht durch allerlei Gewürze verschafft man sich einen wirklichen Appetit, sondern durch Fasten und Muskeltätigkeit. Je mehr die körperliche Anstrengung mit zunehmendem Alter abnimmt, desto mehr läuft man Gefahr, dass die Menge der aufgenommenen Speisen nicht im richtigen Verhältnis zum wahren Bedürfnis steht.

Übung der Körpermuskulatur stärkt auch die Muskelfasern des Darms, wie diese durch allgemeine körperliche Schwäche auch an Kraft verlieren. Wie bei jedem Organ spielt hier ein regelmässiger Wechsel zwischen Anstrengung und Ruhe die Hauptrolle



Bergsteig-Apparat nach Rossel
(Rossel, Schwarz & Co., Wiesbaden).

bei der Erhaltung der Leistungsfähigkeit. Nur durch eine dauernde zweckentsprechende Änderung der Lebensweise kann man sich nach dieser Richtung hin gesund erhalten. Es ist keine Zeitverschwendung, wenn man in pflichtgemässer Strenge das unzweifelhafte Erfahrungsgesetz befolgt. Nicht das, was wir für vier Wochen tun, während wir in ärztlicher Behandlung oder in einem Kurort sind, entscheidet unser Schicksal, sagt *Sonderegger*, sondern das, was wir alle 52 Wochen hindurch treiben.

Die Fortbewegung des Darminhaltes durch die wechselnde Inanspruchnahme der Bauchmuskulatur ist zu bekannt, um besonders hervorgehoben zu werden. Es ist dies natürlich eine rein mechanische Wirkung der Gymnastik, die aber doch in der Therapie ausgedehnte Verwendung findet.

Stets wird regelmässige, kräftige Leibesübung, auf die Dauer wenigstens, durch gesteigerten Stoffverbrauch auch zur Bewältigung einer entsprechend grösseren Nahrungsmenge führen. Untersuchungen bei Rekruten haben gezeigt, dass in den ersten Monaten der Dienstzeit eine Gewichtsabnahme zu konstatieren ist und später eine erhebliche Zunahme der Muskulatur bei gleichzeitiger Abnahme des Fettpolsters. Dementsprechend steigert sich die Leistungsfähigkeit. Der Arzt hat es also durch die Gymnastik in der Hand, den Körper schonend zu entfetten und dabei gleichzeitig seine Leistungsfähigkeit zu erhöhen, umgekehrt auch schlecht ernährten Individuen in dem allgemeinen Ernährungszustand zu bessern und einen Stoffansatz zu erzielen, sobald man ein gewisses Maß nicht überschreitet und die Kost zweckentsprechend gestaltet.

Die Beeinflussung des Nervensystems durch die Gymnastik hat besonders *Du Bois-Reymond* *) hervorgehoben, indem er die Leibesübungen nicht nur als Muskel-, sondern auch als Nervengymnastik bezeichnete. Gemeint sind hierbei freilich in erster Linie Koordinationsübungen, wie sie beispielsweise beim Gerätturnen oder Floretfechten zur Anwendung kommen. Auch die Freiübungen in den Schulturnstunden gehören hierher und *Mosso* meint nicht mit Unrecht, dass es ein physiologischer Irrtum sei, wenn man die Schulstunden der Kinder durch derartige Übungen unterbricht, in dem Glauben, dadurch eine Gehirnerschöpfung vorzubeugen. Für das kindliche, in Entwickelung begriffene Gehirn gilt nicht das Gleiche, wie für das der Erwachsenen. Hier kann sehr wohl bei

*) *E. Du Bois-Reymond*, Über die Übung. Berlin 1881.

Ermüdung durch eine Abwechselung in der geistigen Tätigkeit zugleich ein Moment der Erholung geschaffen werden, während Kinder sich nur durch Ruhe und durch zwangloses Turnspiel erholen können.

Muskeltätigkeit ist auch das einzig zweckmässige, natürliche Schlafmittel und damit das beste Prophylaktikum gegen eine Überarbeitung der Denkorgane, indem sie dem Centralnervensystem die richtige Ruhe und Erholung verschafft, gleichfalls durch Vermittelung von Stoffwechselprodukten. Dass gerade bei nervös überreizten Personen jedes Übermaß von Muskelarbeit vermieden werden muss, liegt auf der Hand, und somit haben wir eigentlich nur in der von *Zander* geschaffenen Widerstandsgymnastik an Apparaten die Möglichkeit, unsere Anordnungen zweckmässig individualisieren zu können, um jene beruhigende Wirkung hervorzurufen.

Die Blutverteilung, welche wir durch eine rationelle Gymnastik beherrschen, indem das arbeitende Organ durch seinen Bedarf von Blutzufuhr andere Organe entlastet und das Eintreten einer gesunden Ermüdung, beeinflussen — besonders in den Entwickelungsjahren — auch die Sexualorgane und beugen einer allzufrühen Geschlechtsreife und den Gefahren vor, die dieselbe mit sich bringt.

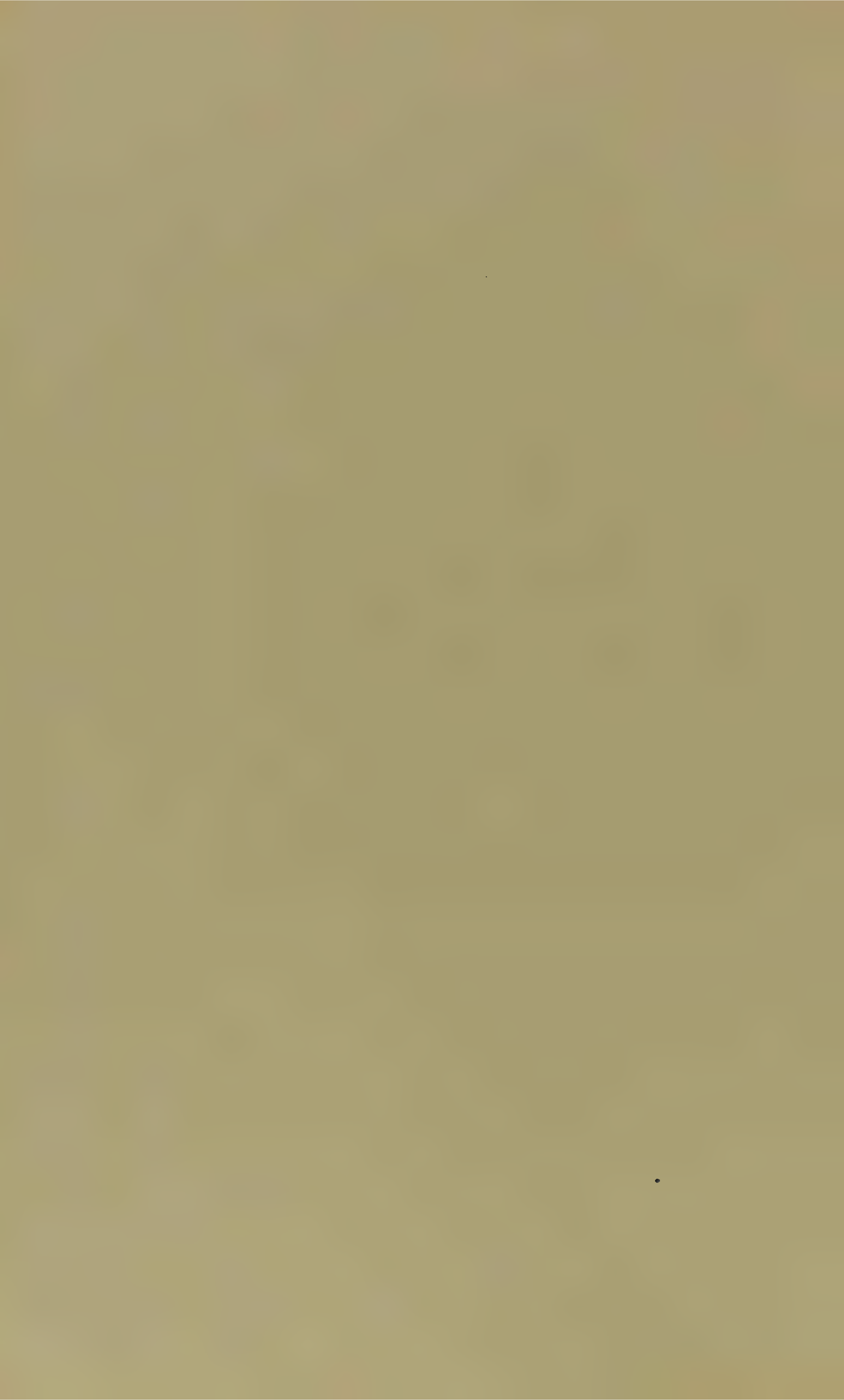
Den grössten Einfluss hat aber die Muskelarbeit, wie bereits erwähnt, auf den Stoffwechsel und die Wärmeregulation. Sauerstoffverbrauch und Kohlensäurebildung wachsen proportional der Arbeit, wie *Zuntz* und *Speck* durch lange Versuchsreihen nachgewiesen haben. Schon die geringste Muskeltätigkeit hat eine Zunahme des Sauerstoffverbrauchs und der Kohlensäureausscheidung zur Folge. So ist z. B. beim Stehen der Gaswechsel grösser als beim Liegen, die Wärmebildung in Ruhe und Arbeit ist wiederum dem Gaswechsel proportional und entspricht genau der Verbrennungswärme der umgesetzten Nährstoffe, wie sich aus den Ausscheidungen berechnen lässt.

Man kann also die Art und Menge der bei der Muskeltätigkeit umgesetzten Nährstoffe aus dem gleichzeitigen Gaswechsel und der Ausscheidung der Stickstoffsubstanzen durch Harn und Schweiss berechnen und hieraus und aus der bekannten Verbrennungswärme der Nährstoffe die für die Muskeltätigkeit aufgewandte Energie berechnen, wenn die Arbeit so eingerichtet wird, dass ihre Grösse in Meterkilogramm ausgedrückt werden kann (*Zuntz*). Hierbei hat sich ergeben, dass bei Muskeltätigkeit $^1/_3$ der erzeugten Energie in mechanische Arbeit und $^2/_3$ zur Wärmebildung verwendet werden, also einem Verlust gleich zu setzen sind. Die



Zander-Apparat F 2 für passive Bewegung.

(Erschütterung im Reitsitz.)



Nährstoffe werden zur Erzeugung von Muskelkraft ziemlich gleichmässig ausgenutzt, es partizipieren also sowohl Kohlehydrate wie Fette und Eiweisskörper daran. Bei schwächlichen Individuen und Rekonvalescenten wird, wie *Schnyder**) nachgewiesen hat, bei gleicher Arbeit mehr Brennmaterial verbraucht als bei Gesunden. *Zuntz* konstatierte das Gleiche für den Ermüdungszustand. Es kann also im grossen ganzen das Verhältnis der Nährstoffe zu einander unverändert bleiben. Vorteilhaft ist es jedoch, bei angestrengten Leibesübungen — und für schwächliche Personen, Herzkranke u. s. w. stellt die Gymnastik, selbst in mildester Form, immerhin eine solche da — die Nahrung so zu verteilen, dass vor und während der Arbeit mehr stickstofffreie Nährstoffe, nach derselben mehr Eiweisssubstanzen aufgenommen werden.

Die Wärmeproduktion, welche durch die Arbeit stattfindet, würde zu einer Überhitzung des Organismus führen, wenn nicht durch rasche Abgabe derselben an der Oberfläche des Körpers für die nötige Regulierung gesorgt wäre. Das Blut kommt sehr warm aus dem Innern des Körpers in die Blutkapillaren, welche sich dilatieren und eine grosse Abkühlungsfläche darstellen (durch Leitung und Strahlung an die umgebende Luft). Wenn dieser Abfuhrweg nicht genügt, setzt eine vermehrte Wasserverdunstung ein, welche durch die Schweissdrüsen vermittelt wird.

Von *Zuntz* und *Schumburg* wurden an marschierenden Soldaten zahlreiche Messungen ausgeführt, und es zeigte sich, wie verschieden die Wärmemengen sind, welche über die Abgabe des ruhenden Körpers hinaus durch Strahlung und Leitung je nach der äusseren Temperatur, dem Bewegungszustand der Luft und der Bekleidung des Arbeitenden, abgegeben werden.

An der Hand dieser Betrachtungen lassen sich ohne weiteres die hygienischen Maßregeln ableiten, welche für angestrengte Übungen zu treffen sind. Tritt z. B. durch nachträgliche Verdampfung des in den Kleidern aufgesammelten Schweisses in der Ruhe eine Überkühlung ein, so wird das Blut von der Hautoberfläche wieder nach den inneren Organen gedrängt, es tritt Kältegefühl auf, und in den erschöpften ruhebedürftigen Muskeln wird durch Inanspruchnahme der chemischen Wärmeregulation neuer Stoffverbrauch hervorgerufen, welcher jetzt leicht zu krankhaften Prozessen (Rheumatismus) Anlass gibt. Auch die Regulierung der Schweisssekretion und die Innervation der Hautgefässe lässt sich,

*) *L. Schnyder*, Muskelkraft und Gaswechsel. Zeitschrift f. Biologie. Bd. 33, Seite 289.

wie sämtliche nervöse Mechanismen, durch Übung vervollkommnen und die Muskeltätigkeit sich zu einem hervorragenden Prophylaktikum gegen Erkältungskrankheiten gestalten.

Diese wenigen physiologischen Daten dürften genügen, um auch einem Laien zu zeigen, welch' mächtiges Hülfsmittel, zweckentsprechend angewandt, wir in den heilgymnastischen Übungen besitzen.

Was die **Indikationen** *) für Einleitung der Bewegungstherapie angeht, so sind dieselben ausserordentlich mannigfaltig und sollen im folgenden wenigstens kurz angedeutet werden.

I. Erkrankungen der Bewegungsorgane.

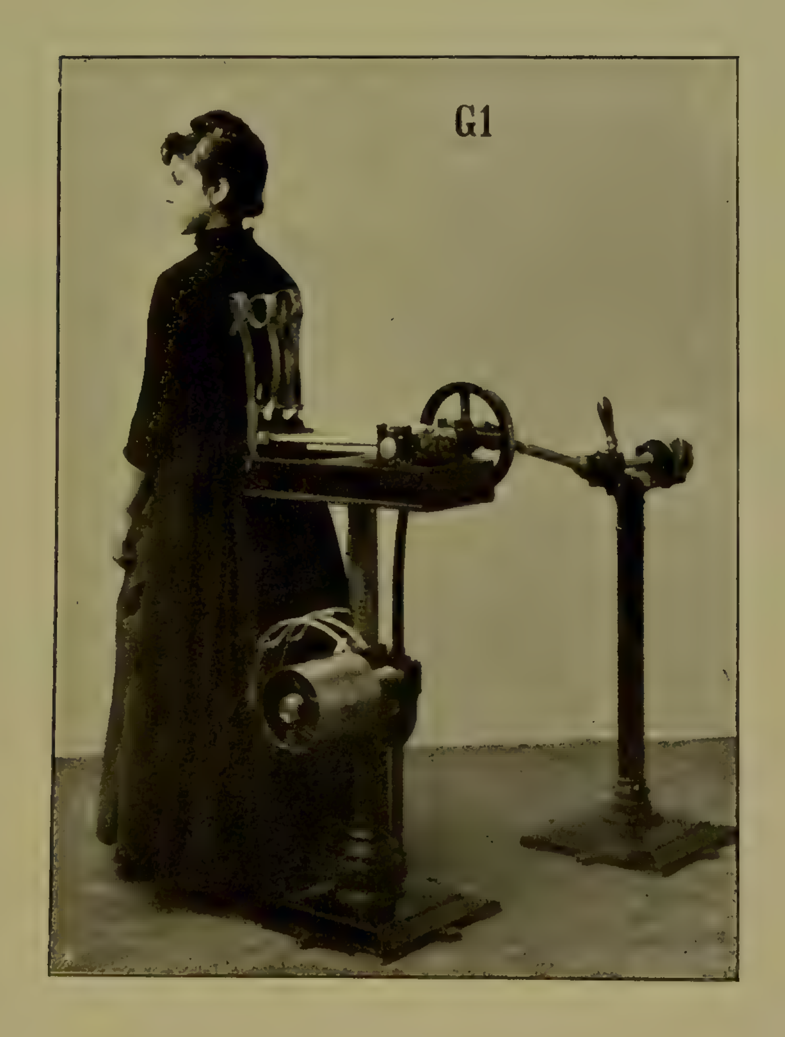
(Muskeln, Gelenke, Knochen.)

Die Begründung der medico-mechanischen Behandlung für dieses Gebiet ist naheliegend; man kann sagen, dass gerade bei Bewegungsstörungen die Mechanotherapie die souveräne Behandlungsmethode darstellt, die andern Heilfaktoren nur zur Unterstützung derselben dienen. In richtiger Würdigung dieser Tatsache haben denn eine ganze Reihe von Berufsgenossenschaften eigene Anstalten zur Nachbehandlung Unfallverletzter gegründet, und in gleicher Richtung geht schon seit langem unsere Heeresverwaltung vor.

Es gab eine Zeit, in der man fast bei allen schweren Erkrankungen die „Ruhe" als unentbehrliches Heilmittel betrachtete, und es war z. B. eine Regel, geschwollene und schmerzhafte Gelenke durch Verbände so lange in Ruhe zu erhalten, bis Schmerz und Schwellung schwanden. Die Erfahrung lehrte aber, dass absolute Ruhe für jedes Organleiden nur eine ganz kurze Zeit hindurch angebracht ist, und dass ein Zeitpunkt kommt, bei welchem „Ruhe" direkt schädigend wirkt.

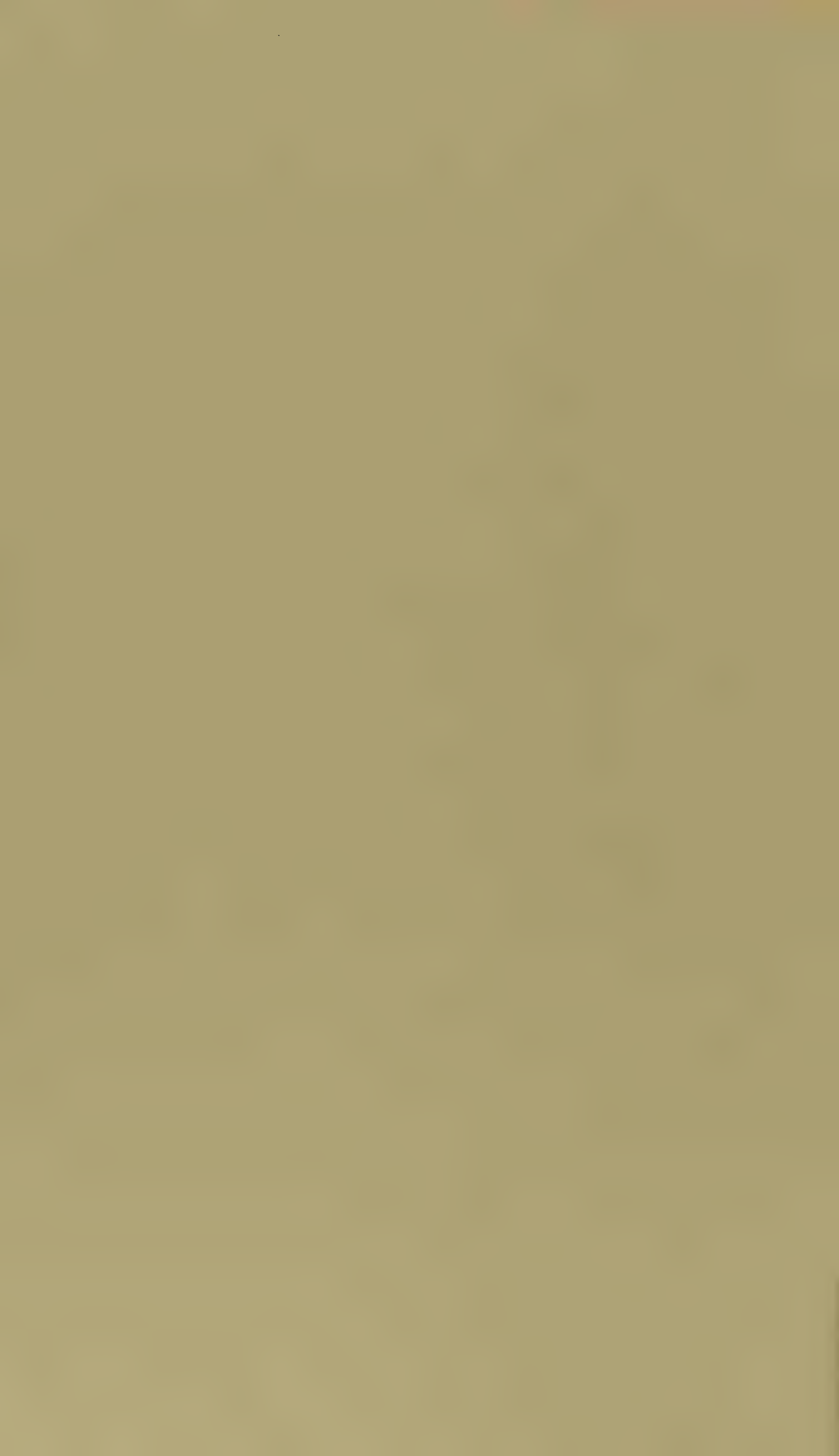
Je höher differenziert ein Organ ist, um so grösser ist seine Abhängigkeit, nicht nur von der Blutzufuhr, sondern vor allem von seiner Funktion. „Ebenso wie die Ganglienzelle in unglaublich kurzer Zeit rettungslos zugrunde geht, wenn ihr die Nahrungszufuhr abgeschnitten ist, beginnt auch

*) Kontraindikation bilden alle fieberhaften Zustände, bei denen der Stoffumsatz an sich ein abnorm erhöhter ist und mehr ausgeschieden als aufgenommen wird; ferner akute Entzündungen und von den chronischen die tuberkulösen desgl. Blutungen von seiten des Magens wie der Lunge, schwere Eiterungen und bösartige Neubildungen.



Zander-Apparat G 1.

(Für Hackungen der Brust, des Rückens und der Leibgegend.)



die quergestreifte Muskelzelle sofort zu atrophieren, wenn man ihr die Möglichkeit benimmt, ihre normale Funktion auszuüben, oder wenn sie für kurze Zeit vom Blutstrome abgeschnitten ist.“ (*Herz.*) Diese rein physiologische Tatsache wird durch die tägliche Erfahrung immer und immer wieder bestätigt. Der Erfolg einer medico-mechanischen Behandlung ist um so glänzender, je früher dieselbe beginnt, je rascher es uns gelingt, den geschädigten Muskel wieder unter Verhältnisse zu setzen, die ihm seine durch die normale Funktion bedingten Ernährungsquellen liefern.

Wie schwer sich jede Vernachlässigung nach dieser Seite hin rächt, das zeigen leider nur zu deutlich die Resultate, wie man sie in der Periode der Nachbehandlung Unfallverletzter immer noch recht häufig zu sehen bekommt. Selten, dass ein einsichtsvoller Arzt rechtzeitig auf medico-mechanische Nachbehandlung dringt; fast immer wird die kostbarste Zeit durch allzulang liegende Verbände, spirituöse Einreibungen, Bäder und planlosen Applikationen des elektrischen Stromes versäumt. Vergebens macht das Reichsversicherungsamt auf die Bedeutung der frühzeitigen Übernahme des Heilverfahrens aufmerksam, vergebens bitten diejenigen Ärzte, welchen die Nachbehandlung obliegt, um rechtzeitige Überweisung geeigneter Fälle.

Manche Berufsgenossenschaften sind immer noch so kurzsichtig und versuchen am falschen Platz zu sparen. Nicht die momentane Mehrausgabe für das Heilverfahren belastet ihr Budget, sondern die Höhe der Renten, die sie bei zu spät einsetzendem oder unzulänglichem Heilverfahren zu zahlen haben und — vor allem die Dauerrenten. Um dies einzusehen, bedarf es keines besonderen Scharfsinns. Die einmal begangenen Fehler rächen sich für Jahre hinaus. Das wird Jeder zugeben müssen, der sich eingehender mit Unfallsachen beschäftigt hat. Es ist auch bekannt, dass Verletzungen in der Privatpraxis unvergleichlich viel rascher mit einem günstigen funktionellen Resultat abschliessen, als in der Versicherungspraxis, und dass vor Einführung des Unfallgesetzes die Verletzten weit weniger in ihrer Erwerbsfähigkeit beschränkt blieben, wie heutzutage. Man bekommt oft Verletzte zu sehen, die früher einen Unfall erlitten hatten, dessen Folgen, obschon sie objektiv recht augenfällig sind, sie angeblich gar nicht in ihrer Erwerbsfähigkeit beeinträchtigt haben, wenigstens lässt sich so leicht Niemand einen Abzug a conto der alten Unfallfolgen machen. Bei den gewerblichen Berufsgenossenschaften findet man in der Tat, dass solche

Personen gegen den vollen Tageslohn beschäftigt waren. Wenn man sich genau Rechenschaft darüber gibt, inwiefern dies jetzt auf einmal anders geworden, wird man der Verschleppung des Heilverfahrens die Hauptschuld beimessen müssen und an dieser partizipieren Ärzte, wie Genossenschaften in gleicher Weise.

Es ist hier nicht der Platz, näher auf dieses Thema einzugehen. Ich wollte nur betonen, was von sachverständiger Seite so oft schon geschehen ist, dass mit wenigen Ausnahmen bei fast allen Erkrankungen der Bewegungsorgane möglichst frühzeitig der Hauptwert auf die Wiedererlangung der Funktion gelegt werden muss. Die anatomische Heilung, wenn man so sagen darf, ist in wenigen Wochen beendet und jeder weiterhin verlorene Tag verringert die Chance der funktionellen Wiederherstellung.

Von den Muskelerkrankungen, die einer heilgymnastischen Behandlung bedürfen, sind zu nennen:

Die Muskelentzündung **Myositis** (traumatica, durch Infektion, Kontusion, durch plötzliche starke Kontraktion oder Kontinuitätstrennung u. s. w. bedingt und rheumatica, gewöhnlich Muskelrheumatismus genannt, und je nach dem Sitz als Lumbago, Omalgie, Pleurodynie etc. bezeichnet).

Ferner der **Muskelschwund**, fast immer im Gefolge von Störungen des motorischen Apparates, also bei Erkrankungen der Gelenke auftretend oder auch durch zu ausgedehnte und zu lang liegende Kontentivverbände verursacht, und die **Muskelkontraktur.** Letztere teilt man nach *Herz* zweckmässig in 3 Gruppen ein:

1. in myogene, durch pathologische Veränderungen in der Muskelsubstanz bedingt, als Folgeerscheinung von abgelaufenen Entzündungen und Verletzungen oder im Verlauf eines Muskelrheumatismus acquiriert (Torticollis rheumatica, ischämische und syphilitische Kontrakturen);
2. Kontrakturen, die dadurch zu Stande kommen, dass der Muskel nicht, wie normaliter, regelmässig über seine habituelle Lage hinaus gedehnt wird, meist arthrogener oder dermatogener Natur;
3. neuropathische Kontrakturen in Begleitung einer grossen Zahl von Nervenerkrankungen.

Der Behandlungserfolg ist, wie wiederholt hervorgehoben sein soll, von einem frühzeitigen Beginn abhängig. Der Wert einer richtigen Prophylaxe wird auch hier unterschätzt. Gerade die Berufsgenossenschaften sollten darauf ihr Augenmerk

richten, anstatt erst dann sich zur Übernahme des Heilverfahrens zu entschliessen, wenn der Schaden bereits gesetzt, wenn Gelenke durch den Verband versteift sind, die gar nicht verletzt waren, wenn die Narben so festgeworden sind, dass sie jedem Dehnungsversuch einen unüberwindlichen Widerstand entgegensetzen oder wenn gar Sehnen herausgeeitert und Nerven durchtrennt sind und der behandelnde Arzt, nachdem er das Resultat seiner Bemühungen sich betrachtet, in dem Glauben durch medico-mechanische Nachbehandlung liesse sich dies alles wieder korrigieren, nach Ablauf von Monaten zu einer Nachbehandlung rät.

Von Sehnenerkrankungen wäre die Tendovaginitis crepitans zu nennen, bei deren Behandlung die Massage allerdings die Hauptrolle spielt und eigentliche Übungen nur im Sinne der eben erwähnten Prophylaxe anzuordnen wären.

Der mechano-therapeutischen Behandlung bedürfen eine Reihe von Gelenkerkrankungen, namentlich die traumatische Gelenkentzündung in ihren beiden bekannten Formen, der **Kontusion** und der **Distorsion.** Hier muss die Behandlung sofort nach dem Unfall einsetzen: zunächst Massage, dann aber schon am ersten Tage passive Bewegungen und nach 3—4 Tagen Förderungsbewegungen und später Widerstandsbewegungen. Selbstredend werden andere Maßnahmen, wie lokale Heissluftbäder oder feuchtwarme resorbierende Umschläge, im Anfangsstadium nach der Sitzung Eisumschläge als unterstützende Faktoren zu Hülfe genommen werden müssen. Durch dieses mobilisierende Verfahren wurde nach einer Statistik von *Gassner* die mittlere Behandlungsdauer von 28 auf 8,3 Tage, nach einer von *Mullier* aufgestellten von 25 auf 9 Tage herabgesetzt. Es wäre interessant, diesen Resultaten die Erfolge in der Unfallpraxis gegenüber zu setzen. Kontusionen und Distorsionen, die nach 3 Monaten noch erhebliche Funktionsstörungen machen, ja die selbst nach Abschluss einer Nachbehandlung nicht mit völliger Wiederherstellung der Erwerbsfähigkeit enden, gehören gar nicht zu den Seltenheiten. Ich will hier von den Fällen ganz absehen, bei denen eine Kontusion oder Distorsion diagnostiziert wurde, später bei genauerer Untersuchung sich aber zeigt, dass ein Bruch oder eine Luxation vorgelegen hat.

Die **Luxationen** gehören ebenfalls zu den traumatischen Gelenkserkrankungen. Nach erfolgter Reposition ist eine längere Fixation in reponierter Stellung nicht zu umgehen, Bewegungsstörungen sind also hier eine unvermeidliche Folge. Man kann sagen, dass alle Luxationen in der Unfallpraxis eine

Beweglichkeitsbeschränkung und Abnahme der motorischen Kraft hinterlassen, die länger dauert als 13 Wochen — auch hier liegt der Grund nur in der Verschleppung des Heilverfahrens. Sehr häufig sind auch Luxationen überhaupt nicht eingerichtet oder es liegt gleichzeitig noch eine Fraktur oder Absprengung eines Knochenstückchens vor, die später den Mobilisierungsversuchen ein nicht zu beseitigendes Hindernis entgegensetzt, und die wenigsten Verletzten sind dann nach Ablauf einiger Wochen noch zu einem chirurgischen Eingriff zu bewegen.

Wir haben heutzutage in der Röntgenphotographie ein so bequemes und schmerzloses Verfahren uns von den anatomischen Verhältnissen der Skeletteile zu überzeugen, dass man nicht begreift, warum hiervon nicht öfters und zwar rechtzeitig Gebrauch gemacht wird, zu einer Zeit, wo man noch korrigierend eingreifen kann. Gewöhnlich aber wird die Röntgenaufnahme erst vorgenommen, wenn man nach Ablauf von Wochen mit dem Erfolg nicht zufrieden ist. Dann ist es natürlich zu spät, um noch ein ideales Resultat zu erzielen und man steht vor der traurigen Tatsache, konstatieren zu müssen, dass bei rechtzeitigem Erkennen und dementsprechender Behandlung ein ganz anderer Heilerfolg mit Bestimmtheit zu erwarten gewesen wäre.

Der **chronische Gelenkrheumatismus** und die **Arthritis deformans** sind zwar an sich unheilbar, können aber durch fortgesetzte Behandlung, kombiniert mit den später noch zu beschreibenden Heissluftbädern und hydrotherapeutischen Prozeduren, in bestimmten Grenzen gehalten werden. Sie erfordern grosse Geduld seitens des Patienten — aber auch vom behandelnden Arzt. Da eine Besserung nur ganz allmählich erreicht wird, so gewöhnt sich der Patient, wie man so häufig bei chronischen Erkrankungen erfahren muss, immer wieder an den jeweiligen Zustand und glaubt schliesslich, überhaupt keinen Fortschritt gemacht zu haben oder er verliert gar bei einem akuten Nachschub, der während und trotz der Behandlung auftreten kann, gänzlich das Vertrauen und den Mut. Dass schon viel erreicht ist, wenn der Prozess zum Stillstand kommt, ist nur wenig Einsichtsvollen klar zu machen. Das ist fast ebenso schwer, wie Gesunde, die sich an der Schwelle der Krankheit befinden, von dem Wert einer prophylaktischen Behandlung zu überzeugen. Nach dieser Seite hin wird noch immer die Tätigkeit des Arztes vielfach unterschätzt oder überhaupt nicht anerkannt.

Ferner sind **Ankylosen** und **Schlottergelenke**, erstere event.

nach Anwendung der Narkose und letztere unter Zuhülfenahme eines passenden Stützapparates, fast ausschliesslich durch Heilgymnastik und Massage zu beeinflussen. Auch die **Gelenkneurosen** ergeben bei mechano-therapeutischer Behandlung ausgezeichnete Resultate.

Von den Erkrankungen der Knochen sind in erster Linie die Knochenbrüche, die **Frakturen**, zu nennen, bei deren Folgezuständen ausnahmslos eine Behandlung mit Bewegungsübungen möglichst frühzeitig einzusetzen hat. Auch hier gilt das Gleiche, was bei den Luxationen schon hervorgehoben wurde und vorzugsweise das Interesse der Berufsgenossenschaften berühren müsste. Die anatomische Heilung einer Fraktur ist meist schon nach wenigen Wochen beendet. Die Zeit, in der noch eine Korrektur in der Stellung der Bruchenden vorgenommen werden kann, ist rasch verstrichen. Folglich muss die Kontrolle mittelst Röntgenstralen möglichst bald vorgenommen werden, denn von der Stellung der Bruchenden ist in erster Linie das funktionelle Resultat abhängig. Wenn man nach Ablauf von Monaten derartige Fälle zur Nachbehandlung erhält, muss man sich wirklich oft fragen, ob denn hier ärztliche Hülfe überhaupt stattgefunden hat, denn der verletzte Knochen heilt bekanntlich auch ohne dieselbe. Nun liegen ja freilich die Verhältnisse auf dem Land anders als in der Stadt, und eine sachgemässe Behandlung scheitert durchaus nicht immer durch Schuld des Arztes. Bei Krankenhausbehandlung aber muss man höhere Anforderungen stellen, und doch gibt es immer noch Fälle, bei denen nicht genügend Extension angewandt oder der Gipsverband zu lange lag oder bei dem Gelenke mit in den immobilisierenden Verband hereingenommen wurden, die hätten frei bleiben müssen. Dies sind im wahren Sinne des Wortes Kunstfehler, und es wird eines Tages dahin kommen, dass die Genossenschaften die betreffenden Ärzte regresspflichtig machen. Es sind mir doch Fälle zu Gesicht gekommen, wo nach einem einfachen Radiusbruch sämtliche Finger der Hand irreparabel versteift waren. Man muss nicht glauben, dass es der Mechanotherapie gelinge, alle Fehler der Chirurgie wieder gut zu machen. Die Chirurgen verlassen sich oft zu sehr auf die Nachbehandlung, statt dieselbe aber rechtzeitig einsetzen zu lassen, werden die Patienten hingehalten.

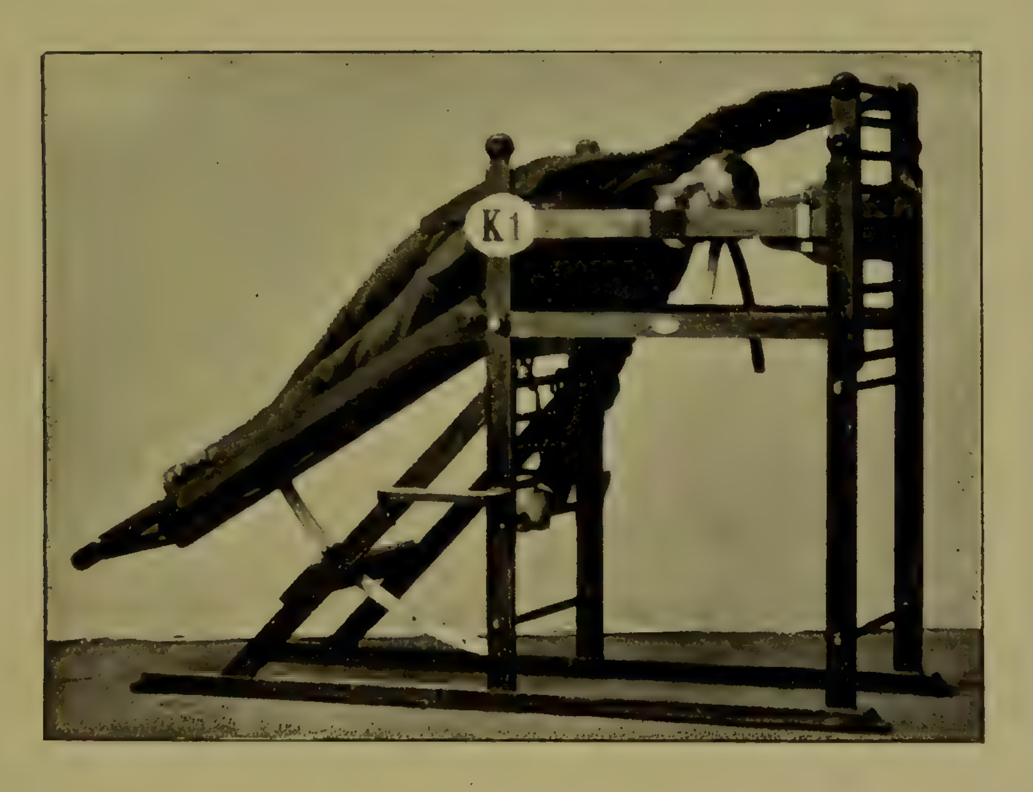
Eine zweckmässige Behandlung mit Übungen erfordert nicht nur die nötigen technischen Kenntnisse, sondern auch einen recht grossen Zeitaufwand. Dass die meisten heilgymnastischen Apparate,

die man gewöhnlich in Krankenhäusern antrifft, durchaus nicht immer für die Behandlung im Frühstadium sich eignen und meist auch fehlerhaft konstruiert sind, wurde schon gesagt. Seitdem das Wort „medico-mechanisch" einen so guten Klang in der Therapie gewonnen, wird natürlich auch Unfug damit getrieben und Einrichtungen mit diesem Namen belegt, die weiter nichts sind als eine Kollektion von Turngeräten, die allenfalls ein Gesunder zu seiner Unterhaltung benutzen kann, die aber für einen Kranken, zumal im Anfangsstadium der Behandlung, völlig zwecklos sind, da hier hauptsächlich Apparate für passive Bewegungen und Förderungsbewegungen in Betracht kommen.

Würde im allgemeinen mehr Wert auf die richtige Stellung der Bruchenden gelegt und mehr Rücksicht auf das spätere funktionelle Resultat genommen, so würde die Beschaffung eines Stützapparates in der weitaus grössten Anzahl der Fälle mit schwerer Verletzung der unteren Extremitäten überflüssig sein. So wie die Verhältnisse aber heute noch liegen, ist man direkt darauf angewiesen, dem Verletzten einen passenden Apparat mitzugeben, der, abgesehen von dem Ausgleich der Verkürzung, die veränderten statischen Verhältnisse nach Möglichkeit wieder herstellt und einer Zunahme der Beschwerden vorbeugt. Die Beschaffung solcher Apparate belastet natürlich das Konto der Genossenschaften ganz erheblich, denn gut gearbeitete Hessing'sche Schienenhülsenapparate sind teuer, und, schlecht gearbeitete, einfache Apparate erfüllen ihren Zweck nicht.

Ebenso häufig wird bei Fingerverletzungen gesündigt. Man findet bei Röntgenaufnahmen nicht selten Frakturen und Subluxationen, die für einfache Quetschungen gehalten und als solche behandelt wurden. Das Resultat ist eine mehr oder weniger starke dauernde Beweglichkeitsbeschränkung, die auch die übrigen Finger in Mitleidenschaft zieht und dadurch in der Tat die Gebrauchsfähigkeit der ganzen Hand herabsetzt. Gerade bei Fingerverletzungen fördert die konservative Chirurgie, was das funktionelle Resultat späterhin angeht, oft recht klägliche Leistungen zu Tage.

Ich stelle hiermit durchaus keine neuen Gesichtspunkte auf. Das ist alles längst gesagt und wiederholt gesagt. In jedem Handbuch der Unfallheilkunde steht es zu lesen, aber in der Praxis wird keine Rücksicht darauf genommen. Auf dem Papier nimmt sich alles wunderbar aus. Man sollte meinen, es könnte gar nicht anders gehandelt werden, so plausibel liegen die Verhältnisse. Aber nicht nur die Ärzte sind schuld an den Fehlresultaten und



Scoliosen-Lagerungs-Apparat K 1 nach Zander.



mangelhaften Erfolgen, sondern auch der Geschäftsgang bei einzelnen Genossenschaften. Die Unfallanzeigen müssten ganz anders durchgearbeitet und gesichtet werden. Innerhalb der ersten dreizehn Wochen müsste sich viel mehr um den Verletzten gekümmert werden, als es bislang geschieht. Hinter dem grünen Tisch beim Aktenstudium gewinnt man keinen Einblick in die faktischen Verhältnisse. Das rechnerische Kalkül täuscht. Man spart an Begutachtungen, Reisekosten, Heilverfahren, d. h. man glaubt zu sparen, und trotzdem wächst die Last der zu zahlenden Renten, weil man nicht den Mut oder das nötige Verständnis für eine rechtzeitige Prophylaxe hat, weil die sogenannte frühzeitige Übernahme des Heilverfahrens meist nur eine Redensart ist oder ein frommer Wunsch bleibt, an dessen Erfüllung man sich nicht heranwagt aus tausenderlei Bedenken und in der stillen Hoffnung, der Zustand des Patienten könne sich ja vielleicht auch unter den obwaltenden Verhältnissen noch bessern. Bessern, ja bis zu einem gewissen Grade; auch vielleicht durch eine nachträglich eingeleitete Behandlung noch weiterhin, aber nicht **bis zur völligen Wiederherstellung**, und darauf ist doch in erster Linie im Interesse des Verletzten, dann aber auch in dem jeder Genossenschaft der Hauptwert zu legen. Daher kommen nur relativ so wenig Renten mit der Zeit zum Wegfall. Durch neue Unfälle entstehen immer ausgedehntere Zahlungsverpflichtungen, die man wahrhaftig dadurch nicht kompensieren kann, dass man zu den alten Fehlern neue fügt.

Zu Erkrankungen der Bewegungsorgane sind schliesslich auch die **Verkrümmungen der Wirbelsäule** und die **Deformitäten** zu zählen.

Hier dürfte noch am ehesten der Wert einer frühzeitigen Behandlung und rechtzeitigen Prophylaxe anerkannt werden, aber nicht, wie man glauben könnte, aus einem tieferen Verständnis hierfür, sondern wohl meist aus Furcht vor einer dauernden äusseren Entstellung. Die Eitelkeit ist also der Hauptsache nach das leitende und treibende Motiv. Die verschiedenen Theorien über die Entstehungen der Wirbelsäulendeformitäten, speziell der **Skoliosen** und der mit ihren höheren Graden verbundenen Torsion und Verbildung der Wirbelkörper, kann ich hier füglich übergehen. Was die Therapie angeht, so haben sich hier zwei Richtungen geltend gemacht. Die eine — vorwiegend im Vaterlande der schwedischen Heilgymnastik — will allein durch

Gymnastik und Massage die Muskeln auf der konvexen Seite üben und in bessere Ernährung versehen, um sie zur Aufrichtung der gebogenen Wirbelsäule zu befähigen. Die andere Richtung, welche z. B. in Deutschland noch vorherrschend ist, will durch Stützapparate, durch Korsetts aus Gips oder plastischem Stoff, welche angelegt werden, während gleichzeitig die Verbildung durch Suspension oder Bandagierung möglichst redressiert ist, oder auch durch passende Lagerung des Körpers Thorax und Wirbelsäule in ihre normale Form zurückdrängen. Sie berücksichtigt also nur die statischen Verhältnisse, ohne die Muskelübung, dem dynamischen Teil der Aufgabe genügende oder überhaupt eine Aufmerksamkeit zu schenken.

Zwischen diesen beiden Extremen den richtigen Mittelweg zu finden, dürfte nicht allzu schwer sein. Vor allem handelt es sich darum, bei Kindern schon den ersten Anfängen einer schlechten Haltung oder gar einer Verbiegung die genügende Beachtung zu schenken und es nicht bei der Hoffnung bewenden zu lassen, bei zunehmendem Wachstum gleiche sich das von selbst aus. Dies mag ja manchmal der Fall sein, besonders bei Knaben, die sich allseitig zu bewegen, reichlich Gelegenheit haben, aber auf diese einfache Möglichkeit hin auch nur eine Haltungsanomalie zu vernachlässigen, heisst an der Gesundheit des Kindes sündigen. Schlechte Haltung ist schon der Ausdruck für eine geschwächte Muskulatur, schiefe Haltung für eine vorwiegend einseitig schwache Muskulatur. Da die Schädigung während der ganzen Periode der Schulzeit nicht aufhört, sondern eher zunimmt, ist es ziemlich kühn, von der Zeit sich eine Besserung zu erwarten. Selbst wenn die Körperkräfte zunehmen, so bleibt doch ein Missverhältnis bestehen, das um so mehr zum Ausdruck kommen wird, als für gewöhnlich die rechte Seite diejenige ist, welcher am meisten zugemutet, die auch am meisten geübt wird und folglich sich am stärksten entwickelt. Nehmen wir selbst den günstigsten Fall an, so kann eine rationelle Gymnastik während des Schulunterrichts niemals schaden, sondern wird, auch wenn ein Grund, sie therapeutisch anzuwenden, nicht vorliegt, für die allgemeine Entwickelung nur von Vorteil sein. Ich habe oben bereits erwähnt, dass die paar Schulturnstunden durchaus unzulänglich sind, und dass wir noch recht weit von dem klassischen Ideal der gleichmässigen harmonischen Ausbildung von Körper und Geist entfernt sind. Wenn der Militärdienst nicht so viele Schäden wieder beseitigen würde, träte das noch mehr in die Erscheinung.



Scoliosen-Apparat nach Lossen.



Die englische Erziehung, an der wir uns ja in mancherlei Hinsicht ein Beispiel genommen haben, legt wieder zu grossen Wert auf die körperliche Ausdauer und versäumt die Ausbildung jener geistigen Fertigkeiten, ohne die heute im internationalen Wettkampf des Geistes ein Bestehen und Vorwärtskommen nicht gut denkbar ist. Auch hier ist also der goldene Mittelweg der beste. Eltern und Erzieher haben die Pflicht, dafür zu sorgen, dass nach keiner Richtung hin ein Manko entsteht — denn im späteren Leben rächt sich jeder Fehler hier oder dort mit absoluter Sicherheit.

Es genügt aber nicht, dass man so kräftig ist, um gelegentliche Schädigungen zu überwinden, sondern man muss, um sich zu erhalten, diese Schädigungen kennen und dieselben nach Kräften vermeiden und zu kompensieren versuchen. Die Wissenschaft, welche sich mit diesen Fragen beschäftigt, ist die Hygiene, sie lehrt den Gesunden sich leistungsfähig zu erhalten, den Schwächeren zu erstärken und einen Jeden vor dem Krankwerden zu hüten.

Die Schädigungen nun, welche zu Verkrümmungen der Wirbelsäule führen, sind, abgesehen von einer ererbten Disposition, hauptsächlich Ernährungsstörungen, wie sie die Rhachitis, die Skrophulose und Chlorose darstellen, oder auch solche, wie sie sich mehr allgemeiner Natur, nach akuten Infektionskrankheiten (Scharlach, Masern, Keuchhusten, Typhus u. s. w.) zu entwickeln pflegen.

Die Knochen werden weicher, der Bandapparat nachgiebiger, die Muskulatur schwächer, und es ist auch für den Laien begreiflich, dass derartige, selbst vorübergehende, Zustände, gerade in den Entwicklungsjahren doppelt schwer in die Wagschale fallen müssen. Das anhaltende Sitzen der Schulkinder, womöglich noch in unzweckmässigen, ihrer Körpergrösse nicht entsprechenden Schulbänken, eine fehlerhafte Haltung beim Schreiben, die durch die Schrägschrift, oder durch schiefes Liegen der Hefte und Bücher nur noch prononzierter werden muss, das einseitige Büchertragen, das alles sind Momente genug, die das Zustandekommen einer Verkrümmung der Wirbelsäule und eine Deformierung des Brustkorbs begünstigen und herbeiführen können.

Man muss aber auch weiterhin bedenken, dass es ja nicht allein die Missbildung ist, die man zu vermeiden oder zu beseitigen sich bemüht. Mit dem äusserlichen Schönheitsfehler Hand in Hand geht auch eine Schädigung und Beeinträchtigung der inneren Organe, gerade wie bei einer eingedrückten Schachtel unter der Beschädigung der Verpackung auch der Inhalt leidet. Eine Kom-

pression der Lunge, oder des Herzens, oder der Baucheingeweide kann doch keinesfalls ohne Einfluss auf die Gesundheit sein.

Fehler in der Haltung, durch Muskelschwäche bedingt, sind natürlich am einfachsten durch Muskelübung zu beseitigen. Es versteht sich wohl von selbst, dass man zugleich sein Augenmerk auf etwaige schädigende Momente, wie einseitiges Tragen der Bücher, schlechter Sitz beim Schreiben etc., zu richten hat. Auch die Sehschärfe ist bei den Kindern prüfen zu lassen.

Die Übungen müssen unter allen Umständen täglich vorgenommen und lange Zeit hindurch fortgesetzt werden, wenn man ein gesichertes definitives Heilresultat erhalten will. Dies gilt nicht nur für das orthopädische Turnen allein, sondern ist als generelle Regel aufzustellen für alle Fälle, in denen Heilgymnastik angeordnet wird. Es gibt Kranke, welche glauben, sie hätten ein übriges getan, wenn sie zwei- oder dreimal die Woche für eine Stunde Heilgymnastik getrieben hätten — es gibt aber auch Ärzte, welche eine ähnliche Vorstellung haben. Beide mögen sich dessen erinnern, was über die physiologische Wirkung der Körperbewegung bereits gesagt wurde. Im übrigen wird schwerlich jemand der Ansicht sein, ein chronischer Katarrh liesse sich durch zweimal wöchentlich vorgenommene Inhalation beseitigen oder es genüge in der Woche nur ein einziges Bad, um einen günstigen Einfluss auf ein rheumatisches Leiden zu haben, von einer derartig verzettelten Ordination interner Mittel ganz zu schweigen.

Den Einwurf, dass Übungen zu anstrengend sein könnten, habe ich bereits zurückgewiesen. Wenn dieser Fall eintreten sollte, dann sind es nicht die Übungen, sondern die Auswahl und Zusammenstellung derselben, das Quantum des Widerstandes lässt sich ja genau dosieren.

Im Beginn der Verkrümmung, wenn in der horizontalen Lage, in der Suspension oder durch aktive Muskelanstrengung bei gleichzeitiger Korrektion die Verkrümmung noch auf kurze Zeit ausgeglichen werden kann, sind die Muskeln der allein leidende Teil. Auf der konvexen Seite haben sie eine Verlängerung erlitten, auf der anderen eine Art von tonischer Verkürzung. Beide Veränderungen können noch durch energische Muskelanstrengung des Individuums ausgeglichen werden. Hier sind ohne Zweifel



Scoliosen-Apparat nach Lossen.
(Seitliche Lagerung.)



Übungen angebracht um Ordnung zu schaffen. Natürlich können noch andere Heilfaktoren herangezogen werden. So werden z. B. Wechseldouchen den Tonus der Rückenmuskulatur erhöhen, ebenso der faradische Strom, dessen Anwendung in solchen Fällen besonders von französischen Autoren aus empfohlen wurde. Ganz verfehlt aber ist in solchen Fällen ein sogenannter „Geradehalter“, der, selbst wenn er seinen Zweck erfüllen würde — was er, nebenbei gesagt, niemals tut — für sich allein angewandt, doch völlig irrationell erscheinen muss. Man braucht, wie bei so vielem, nicht Arzt zu sein, um dies einzusehen; wenn er trotzdem noch von Ärzten empfohlen wird, so kann ich mir nur denken, dass es eine Verlegenheitstherapie ist, ein momentaner Vorschlag ut aliquid fieri videatur. Bei reiflicher Überlegung kann doch Niemand der Ansicht sein, dass durch ein derartiges Dekorationsstück die Muskulatur gekräftigt werden würde — und gerade darum handelt es sich ja.

Wenn schon etwas geschehen soll, so müsste auch hier ein richtiges *Hessing*'sches Korsett verordnet werden, in erster Linie aber Übungen. Der Stützapparat hätte nur den einen Zweck zu erfüllen, das Kind bei Ermüdung nicht noch mehr zusammensinken zu lassen und damit eine neue Schädigung zu setzen, wäre also nur prophylaktisch tragen zu lassen. Therapeutisch wäre ein Korsett allein ein Unding, denn in diesem Falle würden durch Unterstützung des Schwerpunktes des Oberkörpers die Muskeln der Konvexität ihrer Aufgabe ganz enthoben sein, ihre Schwäche müsste folgerichtig zunehmen und eine Heilung mehr verhindern als fördern.

Liegt eine wirkliche Verkrümmung vor, haben sich Bänder und Gelenkkapseln durch Dehnung bezw. Schrumpfung an der Verbildung beteiligt, ist aus der tonischen Verkürzung der Muskeln an der Konkavität eine organische geworden, haben Zwischenknorpel, Knochen und Gelenkflächen durch den einseitig vermehrten Druck Gestaltveränderungen im Sinne des einseitig gehemmten Wachstums und der Torsion angenommen, dann tritt neben der dynamischen die statische Behandlung in ihre Rechte.

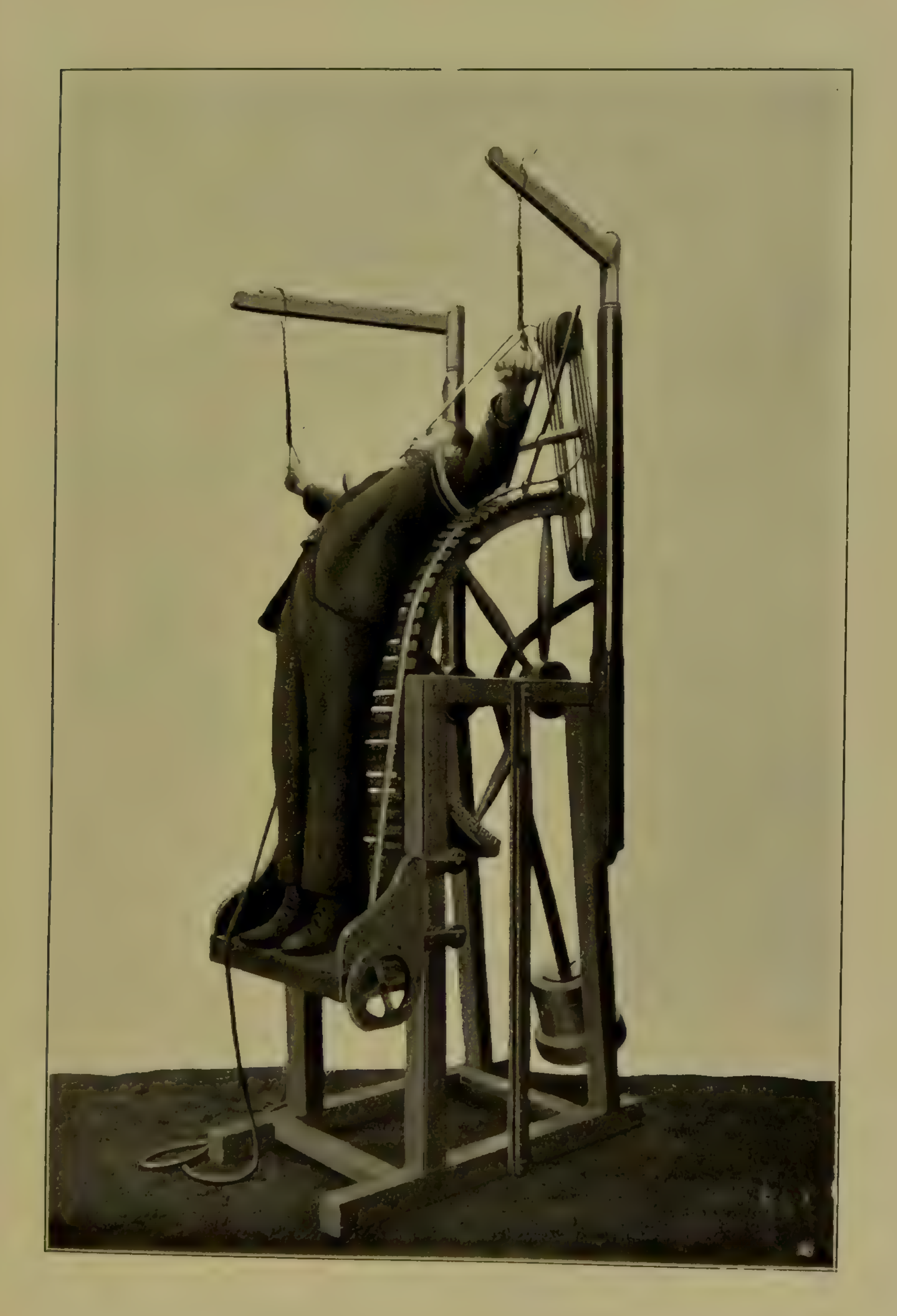
In diesen Fällen genügt nicht mehr eine blosse Kräftigung der Muskulatur, hier muss die bereits mehr oder weniger in deformierter Stellung fixierte Wirbelsäule umgekrümmt, der Bandapparat gelockert, die Muskeln gedehnt werden, Manipulationen, die man unter dem Namen „redressement“ zusammenfasst. Diese statische Aufgabe der Behandlung hat *Zander* in zweckmässiger Weise mit

der dynamischen vereint, indem er eine Reihe von Lagerungs- und orthopädische Übungsapparaten den übrigen, der allgemeinen Gymnastik und Mobilisierung dienenden Apparaten anschloss. Die innerhalb einer Übungsstunde erreichte Redressierung der Wirbelsäule ist natürlich nur gering und der Erfolg wird durch den Rest des Tages mit seinen mehr oder weniger schädlichen Einflüssen in Frage gestellt. *Zander* glaubt das durch die Redressierung an Lagerungsapparaten Gewonnene durch gleichzeitige Übungen an den aktiven Apparaten so viel als möglich fixieren zu können, so dass der Patient doch einen sicheren, wenn auch für das einzelne Mal nicht grossen Gewinn mit nach Hause brächte.

Zander führt zur Bekämpfung der Wirbelsäulenverkrümmungen ein ganzes Arsenal von Apparaten ins Feld: K 1, K 2, K 3, K 4, K 5, L 1, L 2, L 3, L 4, L 5, L 6, A 2, A 3, C 5, C 6, C 7, C 8, C 10. Diese Apparate teilen sich in folgende Aufgaben: 1) durch die Lagerung des Körpers seine Schwere zu benutzen, um die Wirbelsäule nach der der pathologischen Richtung entgegengesetzten Seite zu biegen, 2) an den Übungsapparaten durch die Tätigkeit der Rückenmuskeln, selbst in Verbindung mit mechanischen Hülfsmitteln, eine kräftige Schwankung der Wirbelsäule nach der angegebenen Richtung hin zu bewirken, 3) während durch 1 und das mechanische Moment von 2 eine Mobilisierung und Redressierung der Wirbelsäule angestrebt wird, die auf der konvexen Seite der Verkrümmung liegenden Rückenmuskeln zu üben und dadurch zu befähigen, den erreichten mechanischen Gewinn zu befestigen, 4. die durch die Torsion der Wirbel verursachte Verbildung des Thorax zu redressieren und auf die Torsion der Wirbel selbst einzuwirken.

Trotzdem die Kollektion der *Zander*'schen Apparate recht reichlich ist, so wurden doch noch von anderer Seite aus eine ganze Anzahl von Redressierungsapparaten konstruiert. Die bekanntesten sind die von *Lorenz*, *Beely*, *Schulthess* und *Hoffa* angegebenen. Wenn ich diese Zahl noch um einen weiteren Apparat zu vermehren unternommen habe, so geschah dies aus rein praktischen Gründen.

Erstens ist bei den meisten bisherigen Konstruktionen der Patient gezwungen, sich mit den Händen festzuhalten, er ermüdet also leicht; zweitens ist die Extension der Wirbelsäule ohne *Sayre*'sche Schlinge keine vollkommene; drittens ist eine ruhige Lagerung weniger zum Redressement geeignet als ein wechselndes Umkrümmen und Strecken. Der Appart ist im *Riedinger*'schen Archiv



Scoliosen-Apparat.
(Rückenlagerung.)



näher beschrieben, und wird von der Firma *Heldmann & Bender* in Bensheim (Hessen) angefertigt. Aus den beigegebenen Abbildungen geht seine Anwendungsweise ohne weitere Explikation hervor.

Es ist klar, dass auch die bestwirkende Lagerung nur einen vorübergehenden Erfolg hat, selbst wenn gleichzeitig aktive Übungen gemacht und durch Faradisation und Rückendouchen die Muskulatur besser ernährt und in ihrem Tonus erhöht wird. Man darf auch nicht vergessen, dass ein gedehnter Muskel an Leistungsfähigkeit einbüsst, dass also nach dem Redressement die Gefahr besteht, dass die Krümmung schlechter wird, weil die Ermüdungshaltung noch hinzukommt. Die Resultate, welche *Zander* bei exklusiver Anwendung seiner Methode in der Skoliosenbehandlung gehabt, sollen gar nicht angezweifelt werden. Aber wenn man das Krankenmaterial in Stockholm mit dem hiesigen vergleicht, so muss man sich sagen, dass so schwere Skoliosen, wie man sie hier zu sehen bekommt, in Schweden zu den Seltenheiten gehören. Man achtet dort mehr auf die Haltung, es wird grösseren Wert auf das Turnen gelegt und mit weit mehr Ausdauer und Konsequenz in den einzelnen Instituten geübt.

Während wir bei einfacher schlechter Haltung und den leichteren Skoliosenformen mit den Übungen allein auskommen können, das Tragen eines Korsetts hier nur einen prophylaktischen Wert hat, halte ich bei allen Verkrümmungen, die nicht mehr auf einer reinen Muskelinsuffizierung beruhen, therapeutisch das Tragen eines passenden Korsetts als unbedingt nötig — und ich kann gleich hinzufügen, dass ein richtig gearbeitetes Hessingkorsett den Anforderungen, die man an einen korrigierenden Stützapparat stellen muss, allein entspricht. Alle übrigen Stützapparate, auch der verbesserte *Nyrop*'sche Gradhalter, gehören in die Rumpelkammer. Wenn die Korsettbehandlung in Misskredit gekommen ist, so waren es nur zwei Faktoren, denen man die Schuld hieran beimessen muss, die mangelhaft ausgeführten unzweckmässigen Stützapparate und die Vorstellung, man könne ohne gleichzeitige Übungen allein mit Korsettbehandlung etwas erreichen.

Ein richtig gearbeitetes Hessingkorsett sitzt unverrückbar auf dem Becken. Die Hüftbügel umklammern, ohne zu drücken, Kreuzbein- und Darmbeinkammer; von diesem festen Stützpunkt aus verlaufen, der in leichter Extension befindlichen Thoraxwand folgend, Seiten- und Rückenstangen. Die Seitenstangen allein geben schon dem Thorax einen genügenden Halt;

sie tragen an ihren Enden die Armstützen, welche ebenfalls genau adaptiert sein müssen, jeden Druck auf den plexus brachialis vermeidend, sich dem Latissimus dorsi und Pectoralis major genau anschmiegen sollen.

Die Armkrücken dienen in erster Linie zur Extension (Streckung) der Wirbelsäule, durch ihre Schenkel wird der Schultergürtel zurückgehalten. Durch eine Verlängerung des hinteren Schenkels der Armstütze wird nicht nur der Scapula ein Halt verliehen, sondern auch ein möglichst hoher Angriffspunkt für elastische Querzügel gewonnen, während der vordere Schenkel an der Vorderseite des Schulterringes die Position der Seitenstangen sichert und ebenfalls als Befestigungspunkt für Redressionszügel dient.

Wer einmal ein richtig gearbeitetes Hessingkorsett*) gesehen, der wird nicht mehr daran zweifeln, dass es bis jetzt, was Stützung und Entlastung angeht, das denkbar Beste leistet. Wenn man konstatieren kann, dass nach Anlegen des Korsetts die Grösse des Patienten um mehrere Centimeter zugenommen, so wird man sich wohl der Überzeugung nicht verschliessen können, dass dies nur durch eine Streckung bewirkt sein kann. Auch dass die Armstützen schon nach 3—4 Wochen zu niedrig werden und höher gestellt werden müssen, ist ein Beweis dafür, dass das Korsett seinen Zweck erfüllt, dass der Körper in der Tat gestreckt und gehalten wird und nicht etwa in dem Stützapparat zusammensinkt und diesen ausbiegt.

Ein Hessingkorsett ist relativ leicht und engt die Brust nicht ein, wie ein starres Korsett. Freilich ist auch der Preis fast doppelt so hoch, wie z. B. der eines *Nyrop*'schen Gradhalters. Aber dieser leistet Nichts und ein Hessingkorsett Alles, was man von einem Stützapparat verlangen kann. Die Anfertigung der *Hessing*'schen Apparate erfordert eine ganz spezielle Technik und es ist noch lange nicht jeder Bandagist imstande, dieselben auszuführen. Nur daher kommt es, dass bisweilen von fachmännischer Seite abfällig über dieselben geurteilt wird.

Ebenso unentbehrlich sind zweckmässig konstruierte, richtig gearbeitete Stützapparate bei der Behandlung der **Lordose** und **Kyphose** und der übrigen Deformitäten. Ich denke hier in erster Linie an das **Genu valgum**, den **Plattfuss**, **Klumpfuss** u. s. w., welche gleichzeitig einer Behandlung mittelst Übungen und Massage bedürfen.

*) Für die hiesige Anstalt liefert seit langem die Firma *Leisten & Rehle*-Frankfurt a. M. Hessingkorsetts und Stützapparate.



Verkrümmung der Wirbelsäule.





Verkrümmung der Wirbelsäule
durch Hessing'sches Korsett korrigiert.



II. Allgemeinerkrankungen.

Während auf dem Gebiete der Chirurgie die Erfolge der Bewegungstherapie leicht verständlich sind, bedarf es bei Anwendung von heilgymnastischen Übungen in der internen Medizin, besonders wenn es sich um die Beeinflussung eines bestimmten Organes handelt, einer komplizierteren Überlegung, und doch wird man auch hier sich der Einsicht nicht verschliessen können, dass man durch eine zweckmässige Verordnung von „Bewegung", besonders bei Kombination mit anderen Heilfaktoren, speziell der physikalisch-diätetischen Therapie, aber auch mit interner Medikation sehr schöne Resultate erreichen kann. Unbedingt erforderlich ist, dass man sich dabei nicht von vagen Theorien leiten lässt, sondern von feststehenden physiologischen Grundsätzen und in der Praxis bewährten Regeln ausgeht.

Es gibt eine ganze Reihe gesunder Personen, die lediglich der Mangel an Bewegung dazu treibt ihre Zuflucht zu heilgymnastischen Instituten zu nehmen; sie sind körperlich intakt, und ein vernünftiger Sportbetrieb oder ausgiebige Bewegung im Freien würde ihnen den gleichen, wenn nicht einen noch besseren Dienst erweisen. Hier sind die medico-mechanischen Übungen nur als ein Notbehelf, ein Surrogat, zu betrachten, zu dem man lediglich aus prophylaktischen Gründen greift.

Wesentlich anders liegt die Sache bei Personen, die gleichfalls an Bewegungsmangel leiden, bei denen es aber bereits zur Entwickelung von krankhaften Symptomen, wie Kopfschmerzen, Kongestionen, Mattigkeit, Schwindel, Appetitlosigkeit u. s. w. gekommen ist. Vorwiegend sind dieses in den Städten Leute im vorgerückten Mannesalter, Arbeiter der Intelligenz, unermüdlich in der Studierstube, dem Komptoir oder Bureau, welche Tag für Tag im Beruf, Amt und Leben tausend kleine Reize in sich aufnehmen und als Äquivalent für die Strapazen von Geist und Gemüt nur das Leben in der Gesellschaft, Theater und Konzertbesuch setzen. Solche Menschen wollen nicht für krank gelten, sie haben sich an eine ganze Reihe von Beschwerden gewöhnt, die mit einer erstaunlichen Geduld ertragen werden. Selten, dass man den Arzt konsultiert oder, wenn er wirklich gehört wird, seine Ratschläge befolgt. Man hat keine Zeit und keine Lust, an seinen Körper zu denken; die Maschine tut ja noch ihren Dienst. Früher, als man noch einen „Hausarzt" hatte, der bei Zeiten warnen konnte, wiederholt und eindringlich, mag gar Mancher davor bewahrt

worden sein, eines Tags den Zusammenbruch erleben zu müssen. Wie viele leiden an Stauungen im Pfortadersystem, Verdauungsstörungen, Hämorrhoiden und hypochondrischer Verstimmung, ohne sich darüber Gedanken zu machen! Das Missverhältnis zwischen centrifugaler und centripetaler Nerventätigkeit führt zu Reizzuständen des Centralorgans, zur krankhaften Reaktion gegen Sinnes- und Gemütseindrücke und reizbarer Laune, den Vorboten der unsere Zeit beherrschenden Neurasthenie. Der durch den Bewegungsmangel gehemmte Oxydationsprozess begünstigt die Anbildung von Körperfett aus den Kohlehydraten der Nahrung, lässt die regressive Umbildung der im Kreislauf reichlich vorhandenen Stickstoffverbindungen nicht zu ihren Endprodukten gelangen. Das falsche hygienische Regime macht seine Leute fett, schwerfällig, kurzatmig, übellaunig, disponiert sie zur Herzschwäche, Arteriensclerose und Gichtanfällen.

Sind alle diese Zustände auf Mangel an Bewegung zurückzuführen, so ist zu ihrer Beseitigung eine rationelle Heilgymnastik wohl das zweckentsprechendste Mittel. Man darf solchen Personen, die bereits an Krankheitssymptomen leiden, als Zeichen, dass einzelne Organe, wenn auch vielleicht nur funktionell, geschädigt sind, nicht nur allgemein „Bewegung“ oder „Arbeit“ anraten, denn, wie *Herz* sehr richtig sagt, die Arbeit ist kein Stoff, den man jederzeit zu sich nehmen kann, wenn man es früher verabsäumt hat.

Als rein hygienisch-diätetische Behandlung ist die Bewegungstherapie bei **Rekonvalescenten** und **schwächlichen Kindern** aufzufassen.

Von ausgesprochenen Krankheitsformen ist die **Chlorose** und **Anämie** jugendlicher Individuen zu nennen, bei denen, in Verbindung mit entsprechenden inneren Mitteln*), Gymnastik und Massage in einer grossen Anzahl von Fällen hervorragendes leistet.

Die Behandlung mittelst Bewegung und Massage muss aber hier, unter Berücksichtigung event. Begleiterscheinungen, besonders streng individualisiert werden. Auch bedarf es einer vorherigen genauen Blutuntersuchung.

Bekanntlich macht die Muskulatur 40—50 % der ganzen Körpermasse aus und bildet den Hauptherd der chemischen Umsetzungen im Körper. Der Sauerstoffverbrauch im arbeitenden

*) Interessant ist die Beobachtung *Nebel*'s, dass Eisen häufig erst gut vertragen und mit Erfolg genommen wird, wenn gleichzeitig gymnastische Übungen ordiniert werden.

Muskel ist fünfmal grösser, als im ruhenden. Durch die an anderen Stellen erörterte physikalische Einwirkung auf den Blutstrom wird mittelst Muskelübung eine grössere Blutmenge durch Herz und Lungen in der Zeiteinheit hindurchgetrieben, die Respiration wird energischer, der Gasaustausch in Lungen und Geweben intensiver, Nahrungsbedürfnis und Assimilation werden gesteigert. Auf diesem Wege kommt, wie gesagt, eine Aufbesserung des Blutes zu stande, Vermehrung der roten Blutkörperchen, eine Hebung der ganzen vitalen Energie.

Bei der **Fettsucht**, die so häufig Gegenstand einer Bewegungstherapie ist, fördern planmässig vorgenommene Übungen die Oxydation der Kohlehydrate der Nahrung zu ihrem Endprodukt, der Kohlensäure und begünstigen die Auflösung der Körperfette. Bei der Behandlung kommen zwei Momente in Betracht, insofern es sich einmal nur um eine Entfettung in dem üblichen Sinne dreht, und ein andermal die Bekämfung der Fettsucht als solche verlangt wird. Bei beiden Aufgaben ist Haupterfordernis, dass der Organismus in keiner Weise geschädigt wird.

Jemanden zu entfetten, ist kein grosses Kunststück, man braucht ihn nur dauernd unterzuernähren und Stoffverbrauch und Stoffabfuhr zu vergrössern. Dass eine derartige Kur ein rapides Zurückgehen des Körpergewichtes zufolge hat, ist klar, aber es ist ebenso klar, dass ein solches Vorgehen gleichbedeutend mit einer schweren Schädigung des Organismus ist und vor Allem das Herz darunter leiden muss. Unsere Aufgabe besteht vielmehr darin, das Körperfett zum Verschwinden zu bringen und gleichzeitig das Allgemeinbefinden und die Leistungsfähigkeit zu heben. Hierbei spielt, ebenso wie bei der Bekämpfung der Fettsucht, die Diätfrage eine grosse Rolle. Eventuell müssen noch andere Maßnahmen, besonders Bäder in den Kurplan aufgenommen werden. Während bei der einfachen Entfettung die Grösse der geleisteten Arbeit bis zu einem gewissen Grade ausschlaggebend ist, muss bei der Behandlung der Fettsucht unsere Bestrebung dahin gehen, die Intensität der Verbrennungsprozesse im Organismus dauernd zu steigern, so dass es nicht zur Ablagerung überschüssigen Brennmaterials kommt.

Der Schwund des das Mesenterium, den Darm und das Herz umhüllenden Fettes gibt sich nicht durch auffällige Gewichtsabnahme kund, zumal ja mit dem Fettschwund eine Anbildung von spezifisch schwerer Muskelsubstanz einhergeht. Der Erfolg der Behandlung zeigt sich also weniger an der Wage — diese dient

nur zur Kontrolle für den Arzt — als vielmehr darin, dass der Patient beweglicher wird, bessere Verdauung bekommt, seine Neigung zu Katarrhen und Beklemmungen und das beängstigende Herzklopfen verliert.

Vor allen Dingen muss das Herz berücksichtigt werden. Im Anfangsstadium besteht meist nur eine funktionelle Adynamie, insofern es dem Herzmuskel schwer fällt ein durch die Fettbildung am Körper noch vergrössertes Stromgebiet zu beherrschen, später kommt es zu einer Um- und Durchwucherung von Fett und schliesslich zu einer Degeneration des Herzmuskels. Die Aufgabe der mechanischen Behandlung wird sich nach diesen Punkten zu richten haben und muss gleichzeitig auch den etwaigen Komplikationen (Arteriosclerose, Diabetes, Gicht u. s. w.) gerecht werden. Die Ordination von Übungen ist in solchen Fällen durchaus nicht leicht zu nehmen, und ich möchte hier nur betonen, dass wiederholt eingehende Untersuchungen mit allen unseren technischen Hülfsmitteln notwendig sind, um dem Patienten ohne Schaden das wiedergeben zu können, was wir beabsichtigen.

Ebenso weitgehende Beachtung verdient die Bewegungstherapie in der Behandlung der pathologisch gesteigerten **Uraturie** und der **Gicht.** Bei beiden ist sehr häufig Bewegungsmangel die Grundursache des Leidens oder es kommen für die Ätiologie andere Erkrankungen, wie Lungenemphysem, venöse Stauungen, Neurasthenie u. s. w., in Betracht, die gleichfalls durch rationelle Bewegung im günstigen Sinne zu beeinflussen sind. Auch hier bedarf es einer sorgfältigen Überlegung, um das passende Übungsrezept zusammenzustellen und mit anderen therapeutischen Maßnahmen richtig zu kombinieren.

Seit den Untersuchungen von *Finkler, Brockhaus, Külz, v. Mering* u. A. spielt die Muskelarbeit in der Behandlung des **Diabetes** eine Hauptrolle. Da der Zucker für den arbeitenden Muskel das Brennmaterial darstellt, durch dessen Oxydation der Energieumsatz bestritten wird, so wird schon aus diesem Grund Muskelarbeit, in rationeller Form gegeben, dazu beitragen müssen, das Auftreten des Zuckers im Urin zu verhindern. Der aus den Kohlehydraten der Nahrung gebildete oder auch direkt eingeführte Zucker wird in der Leber und in den Muskeln zu Glycogen umgewandelt und aufgestapelt. Verliert die Leber ganz oder teilweise diese Eigenschaft, erscheint dann der Zucker im Urin, so können die Muskeln vikariierend eintreten, wenn sie befähigt sind, ein wirkliches Plus von Arbeit zu leisten. Das Übungsrezept muss also in solchen

Fällen so gestaltet sein, dass die Bewegung anstrengend, d. h. dass der Widerstand, dem sie begegnet, im Vergleiche zu der Kraft der betreffenden Muskulatur gross ist (*Herz*).

Der Forderung einer reichlichen Sauerstoffzufuhr bei der Therapie der Zuckerkrankheit entspricht die medico-mechanische Behandlung durch den bei jeder Muskelarbeit an sich vermehrten Gasaustausch in den Lungen und dadurch, dass sie mit der Muskelübung gleichzeitig eine Übung des Respirationsaktes verbindet. Selbstredend ist die Diätfrage von grösster Wichtigkeit. Auch muss für Aufenthalt in reiner ozonhaltiger Luft gesorgt werden, kurz, es sind, wie bei jeder richtigen Behandlung, eine Menge von Faktoren zu beachten und auch etwaige Komplikationen (besonders seitens des Herzens und der Nieren) zu berücksichtigen. Genaue quantitative Harnanalysen dienen zur Bewertung der eingeschlagenen Therapie.

III. Krankheiten des Verdauungsapparates.

In Betracht kommen hier nur die chronischen Verdauungsstörungen, und ist bei der mechano-therapeutischen Behandlung derselben die Massage vielleicht an erster Stelle zu setzen, ohne dass hiermit der Wert der aktiven Bewegung geschmälert werden soll; denn die Muskelarbeit wirkt schon dadurch unterstützend, dass sie den Stoffwechsel erhöht und die Ansprüche, welche der Organismus an die Verdauungsorgane stellt, zu steigern im stande ist. Wenn man sich die allgemeine Wirkung der Muskeltätigkeit, wie ich sie zu Eingang kurz skizziert, vor Augen hält — speziell den Einfluss derselben auf den Blutgehalt und die muskulösen Bestandteile der Bauchdecken, wird man die gymnastische Behandlung wohl zu würdigen verstehen.

So sehen wir denn bei der **Plethora abdominis** entschieden eine günstige Wirkung von Widerstandsbewegungen, vorausgesetzt, dass ein möglichst grosser Teil der Körpermuskulatur an den Übungen beteiligt wird. Nur unter dieser Bedingung können wir bei der heutigen Anschauung über die Kreislaufsverhältnisse noch von einem ableitenden Verfahren sprechen.

Jede Kontraktion der Bauchmuskeln verkleinert die Abdominalhöhle und erhöht gleichzeitig den Druck innerhalb derselben. Der Blutstrom gegen das Herz zu muss dadurch beschleunigt werden. Ebenso wirkt ein Herabrücken des Zwerchfells; nur dass hierbei

noch der Druck innerhalb des Thorax sinkt, sodass das Blut zugleich gegen das Herz angesaugt wird. Die rein mechanische Einwirkung der Bewegung auf den Darminhalt ist zu plausibel, um sie besonders hervorzuheben; sie ist natürlich mehr allgemeiner Natur, während wir mit der manuellen Massage genau lokalisieren können. Wir dürfen also, um zu rekapitulieren, von der Bewegungstherapie erwarten:

1. Anregung der Drüsentätigkeit durch den gesteigerten Stoffverbrauch.
2. Hebung des Allgemeinbefindens.
3. Entlastung des abdominellen Gefäßsystems.
4. Kräftigung der Bauchmuskulatur.

So wird denn bei genauer Individualisierung die gymnastische Behandlung von günstiger Einwirkung sein bei **chronischer Dyspepsie, motorischer Insufficienz** und **Magenerweiterung**. Die Aufstellung des betreffenden Übungsrezeptes setzt auch hier selbstredend eine genaue Diagnose voraus. Magenblutungen bilden z. B. eine strikte Kontraindikation, auch setzen mitunter Erkrankungen der Lungen, der Nieren, des Herzens, Chlorose und Diabetes unter dem Bilde eines chronischen Magendarmkatarrhs ein; ebenso wie die Magendilatation nur eine Teilerscheinung der Neurasthenie sein kann. Alle diese Verhältnisse müssen genau berücksichtigt werden.

Der **chronische Darmkatarrh, Meteorismus, Darmneurosen** sind ebenfalls dankbare Objekte für eine rationelle Bewegungstherapie, besonders aber wird dieselbe bei der **chronischen Obstipation** zur Anwendung kommen müssen, die so häufig durch Bewegungsmangel oder allgemeine Körperschwäche bedingt ist. Ich brauche wohl nicht stets zu wiederholen, dass Übungen und Massage auch mit andern therapeutischen Maßnahmen verbunden werden können oder auch verbunden werden müssen, um zum Ziele zu führen.

Weiterhin wäre der **Enteroptose** zu gedenken, deren Ursache in einer Erschlaffung der Bauchdecken zu suchen ist — und der mit chronischer Obstipation so häufig verbundenen **Hämorrhoiden** als Konsekutiverscheinung einer Stauung im Pfortadersystem.

Von den Erkrankungen der Leber ist hier zu nennen die **Stauungsleber**, der **Icterus catarrhalis** und besonders die **Cholelithiasis**. Was die letztere, die Gallensteinkrankheit, angeht, so möchte ich hier den Wert der prophylaktischen Behandlung nochmals hervorheben, obschon dies ein Punkt ist, für den die

Wenigsten ein Verständnis haben. „Gegenstand einer vorbeugenden Behandlung", sagt *Joh. Müller**), „wird in der Regel nur jener werden, der schon an Cholelithiasis gelitten hat; seltener wird sich jemand finden, der, ohne selbst an Koliken etc. gelitten zu haben, lediglich aus Sorge vor der zukünftigen Krankheit, deren qualvolle Äusserungen er vielleicht bei Verwandten oder Freunden erlebt hat, den Arzt um prophylaktische Ratschläge angeht. Wären wir Ärzte im Besitze wirksamer Mittel zur Verhütung der Cholelithiasis, dann erwüchse uns in der Tat eine grosse Aufgabe, denn wir hätten bei der enormen Häufigkeit der Gallensteine — der zehnte erwachsene Mensch besitzt solche — dann auch die Verpflichtung, unsere Kenntnisse möglichst der ganzen Menschheit zugute kommen zu lassen. Einstweilen beschränken wir uns darauf, unsere Ratschläge jenen zu erteilen, welche bereits an Äusserungen der Cholelithiasis gelitten und vor weiteren bewahrt zu werden wünschen."

Ich finde mit *Kühner***) den Begriff der Prophylaxe hier etwas zu eng gefasst und glaube, dass man sehr wohl Patienten, die sich noch nicht eigentlich krank fühlen und nur über Druck in der Leber, Gallenblasen- und Magengegend klagen, den gleichen Rat erteilen kann, wie Einem, der bereits eine Gallensteinkolik durchgemacht und vor der nächsten Attaque sich schützen möchte. Wir kennen ja die Ursachen der Gallensteinkrankheit und wissen, dass neben der bakteriellen Invasion, Trägheit im Abfluss der Galle, Zirkulationsstörungen in den Gallenwegen, der Mangel an Bewegung das wichtigste disponierende Moment ist.

Frerichs und *Bamberger* haben bereits die Tatsache hervorgehoben, dass sich Gallensteine bei Nutztieren besonders häufig im Winter bei Stallfütterung bilden.

Prophylaxe und Therapie liegen dicht bei einander. Wenn die methodische Ausübung der Körperbewegung für die Therapie in Betracht kommt, dann ist sie zugleich auch prophylaktisch von Nutzen. Besonders wichtig ist bei der Behandlung der Gallensteinkrankheit, neben diätetischen Vorschriften und interner Medikation, die Verbindung der allgemeinen Gymnastik mit einer richtigen Atmungsgymnastik. Es ist in letzter Zeit wieder-

*) Würzburger Abhandlungen aus dem Gesamtgebiet der praktischen Medizin. Herausgegeben von Dozent Dr. *Müller* und Professor *Seifert*. Bd. I. Heft 2. Die Gallensteinkrankheit und ihre Behandlung (Würzburg, *Stuber*'s Verlag).

**) Dr. *Kühner*, Die Gallensteinkrankheit, ihre Prophylaxe und Therapie etc. Monatsschrift für praktische Wasserheilkunde. X. Jahrgang. Nr. 10.

holt darauf aufmerksam gemacht worden, dass tiefes Ein- und Ausatmen eine Art Lebermassage darstellt, abgesehen von den oben bereits erwähnten Einwirkungen auf den Gasaustausch in den Lungen und dessen Folgezuständen. Bei Aufstellung des Übungsrezeptes sind Rumpfbewegungen in erster Linie zu verordnen. Der Wert von Vibrationen und lokaler Massage sei hier ebenfalls hervorgehoben.

IV. Erkrankungen der Nieren.

Bei Nierenleiden sind im allgemeinen Bewegungsübungen nicht angezeigt, bei parenchymatösen Nierenerkrankungen direkt kontraindiziert. Nur bei **Stauungsniere** wäre, da Muskelarbeit die Diurese anregt, die Anwendung der Heilgymnastik zu versuchen.

V. Frauenkrankheiten.

Thure Brandt, der Begründer der mechanischen Behandlung von Frauenkrankheiten, räumt der Widerstandsgymnastik einen fast ebenso grossen Spielraum ein, wie den auf direkte Behandlung der Beckenorgane gerichteten Manipulationen. Er will mit seinen Bewegungen bis zu einem gewissen Grade den Blutzufluss zu denselben beherrschen und spricht in diesem Sinne von zuleitender und ableitender Behandlung. Als zuleitende Bewegungen gelten im allgemeinen die, welche die Muskulatur der Bauchdecken, des Beckenbodens, der Flexoren und Adduktoren der Oberschenkel in Anspruch nehmen. Ableitend wirkt die Kontraktion der Muskeln, welche sich an den Schultergürtel ansetzen, der Muskeln der Rückseite des Stammes, des Gesässes und der Oberschenkel. Jedoch muss hier, wie überall, individualisiert werden, da nicht selten Personen mit erethischem Nervensystem auf mechanische Einwirkungen anders reagieren, als solche mit robusten Nerven. Wenn man auch mit Recht die örtliche Behandlung *Brandt*'s, soweit sie die Lüftungen und Hebungen des Uterus und die Massage der Beckenorgane betrifft, dem gynäkologischen Spezialisten vindiziert, so findet doch die allgemeine gynäkologische Gymnastik ihre zuträglichste Form in der Zanderbehandlung. Dieselbe verfügt nach dieser Richtung hin über weit wirksamere und sichere Hülfsmittel, als die manuelle Gymnastik, abgesehen davon, dass es weit delikater ist, die Bewegungen durch Maschinen, als durch Gymnasten geben zu lassen. Eine sich in den *Brandt*'schen

Bewegungsrezepten sehr oft wiederholende Übung ist: Krummhalbliegendes Knieschliessen mit oder ohne Kreuzbeinhebung. Sie lässt sich vorzüglich durch den Apparat B' 5b ausführen und hat neben ihrer Wirkung auf die Adduktoren der Oberschenkel eine kräftige synergische Kontraktion der Muskeln des Beckenbodens zur Folge, ein Umstand, der sie zur Behandlung von Uterussenkungen besonders wertvoll macht. Eine mächtige Beihülfe für die Entlastung der Beckenorgane vom Blutdruck bietet der Apparat E 8: passive Beckenhebung. Die von *Brandt* fast bei jeder Behandlung benutzte Rücken- und Kreuzbeinhackung lässt sich am vollkommensten durch die *Zander*'schen G- und F-Apparate ausführen.

Als Frauenleiden, welche, ohne gleichzeitige lokale Behandlung, sich zur Bewegungstherapie eignen, seien erwähnt: **Amenorrhoe, Dysmenorrhoe, Metrorrhagie, Uterussenkung.** Der Hauptwert der Gymnastik liegt aber auch hier sicherlich mit in dem Einfluss auf das Allgemeinbefinden und den Kräftezustand der Kranken.

VI. Erkrankungen der Atmungsorgane.

Schon die innige Beziehung, in welcher Respiration und Muskeltätigkeit stehen, räumt der Bewegungstherapie einen Platz in der Behandlung verschiedener Erkrankungen des Atmungsapparates ein. Die physiologischen Verhältnisse aber, die wir unsern therapeutischen Bestrebungen zugrunde legen müssen, sind ausserordentlich komplizierter Natur und können hier nicht eingehend erläutert werden.

Der Punkt, auf den es hauptsächlich ankommt, ist die Vertiefung der Atmung. Den Einfluss, welchen die Übung auf den Thoraxbau als solchen und auf den allgemeinen Kräftezustand des Patienten haben, kann ich wohl, als bekannt, übergehen. Ebenso einfach lassen sich die mechanischen Einwirkungen, wie Klopfung, Hackung und Erschütterung erklären.

Zur Behandlung geeignet ist der **chronische Bronchialkatarrh**, besonders wenn es bereits zu Emphysem, Verwachsung der Pleurablätter, Verdauungsstörungen und vor Allem zu Veränderungen des Herzmuskels gekommen ist. Gerade in der Behandlung dieser Folgezustände oder auch Komplikationen, wie Fettsucht, chron. Obstipation etc., leistet die medico-mechanische Therapie Hervorragendes.

Beim **Lungenemphysem** dürfte die Anwendung von heilgymnastischen Übungen auch dem Laien ohne weiteres verständlich

sein. Eine Anzahl von Apparaten verengt mechanisch den Brustraum und leitet den Blutstrom von den Lungen gegen den Unterleib, andere wirken auf den Thorax mobilisierend ein, soweit eine Mobilisierung noch möglich ist, während wiederum andere durch eine Reihe von aktiven Bewegungen eine Kräftigung der Exspirationsmuskeln herbeiführen. Der Kranke erhält hierdurch nicht nur eine symptomatische Erleichterung, sondern gewinnt auch mit der Befähigung, durch ausgiebige aktive Exspirationsbewegungen die Residualluft in seinen Lungen zu vermindern, einen dauernden Nutzen.

Bei der **Lungentuberkulose** kommt die Heilgymnastik nur als prophylaktische Methode in Betracht. *Eulenburg* bezeichnet sie als das einzige Präservativmittel gegen die angeerbte Disposition, die als Thorax paralyticus sich äusserlich kennzeichnet und mit einer charakteristischen Abweichung des Atmungstypus und der Zirkulationsverhältnisse einhergeht.

Auch bei **pneumonischen** und **pleuritischen Rückständen** wird man sich mit Vorteil der Bewegungstherapie bedienen können. Die Hyperämie der Bronchialschleimhaut wird dadurch gehoben, dass entsprechend gewählte aktive und passive Bewegungen den Blutstrom von der Brusthöhle ablenken. Durch regelrechte Atmungsgymnastik wird nicht nur die Lunge ventiliert, sondern auch Verklebungen der Pleurablätter verhindert. Brustklopfung und Rückenerschütterung wirken prompt auf die Kontraktion der glatten Muskelfasern der Bronchien, lockern das Sekret und bringen es zur Expektoration.

Das **Asthma bronchiale**, welches durch einen anfallsweise auftretenden Krampf der Bronchialmuskulatur ausgelöst wird, kann ebenfalls erfolgreich durch Atmungsgymnastik bekämpft werden und zwar im Sinne einer hemmenden Übungsbehandlung, von der bei den Erkrankungen des Nervensystems die Rede sein wird.

VII. Erkrankungen der Zirkulationsorgane.

Die Behandlung der Krankheiten des Herzens und der Gefässe ist unstreitig eine der schwierigsten Aufgaben des Arztes. Ein geringer Fehler bei Aufstellung des Kurplans kann trotz genauer Diagnose zu den schwersten Schädigungen der Patienten führen, wie andererseits bei genauer Erwägung und Prüfung aller in Betracht kommenden Momente dem Kranken wirklich etwas geleistet werden kann. Dass wir mit interner Therapie hierbei kaum mehr

als die vorübergehende Beseitigung eines oder des anderen Symptomes erreichen können, niemals aber eine dauernde Wirkung, diese Behauptung dürfte schwerlich auf Widerspruch stossen. Die Therapie der Kreislaufstörungen muss uns aber um so mehr interessieren, als die Statistik eine beträchtliche Zunahme derselben ergeben hat. Besonders krass zeigt sich z. B. die Zunahme der Herzfehler in der Armee und in der militärpflichtigen Bevölkerung überhaupt. Bei der Musterung und Aushebung findet sich der ziffernmässige Nachweis hierfür. Unter 1000 Vorgestellten wurden nach den „Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Militär-Sanitätswesens (Heft 22)"

1894 . .	9,9 °/oo	1897 . .	14,7 °/oo
1895 . .	12,1 „	1898 . .	17,4 „
1896 . .	13,0 „		

der Militärpflichtigen herzleidend befunden und deshalb als untauglich für den Heeresdienst erklärt. *Stricker* glaubt die Zunahme der Herzkrankheiten in der wehrpflichtigen Bevölkerung aus der zunehmenden Degeneration und Nervosität der Jugend, in der Armee durch das Auftreten der epidemischen Grippe und die Vermehrung der funktionellen Herzstörungen erklären zu können. Wie dem auch sei, Tatsache ist, dass wir heutzutage, mit besseren diagnostischen Hülfsmitteln ausgestattet, viele Erscheinungen, die man früher für rein nervös gehalten, bereits als funktionelle Herzstörungen auffassen müssen und dementsprechend unseren Behandlungsplan einzurichten haben.

Was die Therapie der Kreislaufsstörungen betrifft, so haben *Ling*, *Zander*, *Oertel* und *Schott* das unstreitige Verdienst, die physikalisch-diätetische Behandlung derselben begründet zu haben. Obgleich von ganz verschiedenen theoretischen Vorstellungen ausgehend und dementsprechend auch ihre Methoden gestaltend, haben sie doch, wie ihre teilweise glänzenden Resultate genügend bekunden, im Grunde das Richtige zu treffen gewusst. Wer sich für eine eingehende Schilderung der einzelnen Methoden interessiert, der lese die treffliche Darstellung von *Herz* in seinem „Lehrbuch der Heilgymnastik" (*Urban* u. *Schwarzenberg*, Wien 1903), Seite 487 ff. Der Unterschied zwischen der Behandlungsweise der oben zitierten Autoren besteht nicht im Prinzip, sondern nur in der Art des Vorgehens, und man wird wohl derjenigen Methode den Vorzug geben müssen, welche am wenigsten eingreifend, am genauesten dosierbar, also am besten individualisierbar ist, und das überhaupt erreichbare Ziel am ehesten erreicht.

In Bezug auf die Gefahrlosigkeit einer sachgemäss geleiteten mechanischen Behandlung mag für skeptische Gemüter die Tatsache erwähnt werden, dass nach den von den Leitern des gymnastischen Centralinstituts und der beiden Zanderanstalten in Stockholm gemachten Mitteilungen dieselben nie einen Unglücksfall bei oder infolge der gymnastischen Behandlung bei Herzkranken erlebt haben.

Die Indikationen *Oertel*'s für die Terrainkur: **Fettherz, Herzschwäche** durch Inanition und Atrophie, durch Hydrämie, Anämie und Chlorose, **Klappenfehler**, **Kompensationsstörungen** nach Einengung des Kreislaufs durch Emphysem und Wirbelsäulenverkrümmung, denen wir noch die **akute Herzdilatation** und **chronische Insufficienz** hinzufügen wollen, gelten mit ihren sekundären Erscheinungen auch für die Zanderbehandlung. Organische Veränderungen am Herzen und an den Gefässen kann keine Behandlung beseitigen, wohl aber kann die mechanische Behandlung das Herz befähigen und diese Befähigung auf lange Jahre erhalten, seine Aufgaben in genügender Weise für das Wohlbefinden des Kranken zu erfüllen. Was sie zur Aufbesserung des Kreislaufs zu leisten vermag, lässt sich in folgenden zwei Punkten kurz zusammenfassen: 1. eine Erleichterung der Cirkulation durch Verminderung der Widerstände in beiden Kreislaufgebieten, 2. eine Neuanbildung von Muskelfasern am Herzen durch gradweise Anspornung seiner Tätigkeit, ganz nach Analogie der Übung der willkürlichen Muskulatur.

Die Zanderbehandlung kennt eine Menge von Behelfen, um einem Herzen mit geschwächter Kontraktionskraft seine Aufgabe zu erleichtern. Aktive Bewegungen bewirken im tätigen Muskel — ob durch Reflexwirkung oder durch direkte Reizung der Wandganglien — eine Erweiterung der Blutgefässe. Natürlich müssen sie im Anfange so vorsichtig gegeben werden, dass keine stärkere Reaktion von Seiten des Herzens hervorgerufen wird. Diese Erweiterung hält länger an, als eine etwa mitbewirkte Herzreizung, und kann bei fortgesetzter Übung beinahe permanent werden. Reiben, Kneten, Hacken, Erschüttern, Walken u. s. w. verbreitern infolge der reaktiven Gefässerweiterung das periphere Stromgebiet; durch die bei aktiven und passiven Bewegungen eintretende Veränderung im Volumen der Muskeln und in der Spannung der die Venen umgebenden Weichteile wird das venöse Blut wie durch ein Pumpwerk centralwärts getrieben. Durch die Summe aller dieser Einwirkungen wird der Widerstand in den Venen, den Kapillaren und den Arterien nach der Aorta hin soweit vermindert,

dass das geschwächte linke Herz nunmehr fähig ist, seinen ganzen Inhalt in das arterielle System zu werfen.

Methodische Respirationsübungen, welche, wie erwähnt, stets mit den Bewegungen verbunden werden, erleichtern noch mehr den Rückfluss des venösen Blutes nach dem rechten Herzen. Zugleich unterstützen tiefe Inspirationen den rechten Ventrikel in seiner Arbeit, das ihm vermehrt aus dem rechten Vorhof zufliessende Blut weiter zu befördern. Der negative Druck innerhalb der Brusthöhle wirkt vermöge der verschiedenartigen Struktur der Gefässwände mehr erweiternd auf die Lungenvenen, als auf die Lungenarterien; dadurch wächst die Druckdifferenz zwischen Arterie und Vene zu Gunsten des Arteriendruckes und das Blut strömt mit erhöhter Geschwindigkeit vom rechten Ventrikel durch die Lungen dem linken Vorhof zu. Bessere Oxydation des Blutes, bessere Ernährung der Gewebe ist die nächste Folge dieser Zirkulationsbeschleunigung, welche wiederum der Herzsubstanz selbst zugute kommt. Hat man auf diese Weise eine genügende Reservekraft hergestellt, so kann man beginnen, durch allmähliches Einschalten von zahlreicheren aktiven Bewegungen und grösseren Widerständen, den Herzmuskel zu üben und so einer vollständigen Kompensation entgegen zu führen. Die Befürchtung einer Herzdehnung, welche *Lichtheim* der *Oertel*'schen Terrainkur entgegenhält, trifft bei dieser Behandlung nicht zu. Der stets kontrollierende Arzt hat es jederzeit in der Hand, nach Bedürfnis erregend oder beruhigend auf die Herztätigkeit einzuwirken. Zur Unterstützung dieser Kontrolle hat sich in den Zanderanstalten die Sphygmographie als nützlich bewiesen. Ohne einen Wert für die Diagnose — vielleicht mit Ausnahme der Aorteninsufficienz — zu besitzen, lässt sie doch auf den Rhythmus und den Verlauf der Herzkontraktionen einen unbedingten, auf die Grösse derselben, die Innervation und Elastizität der Arterien einen bedingten Schluss zu. Auf die digitalisähnliche Wirkung der Rückenerschütterung mag an dieser Stelle nochmals hingewiesen werden. Besonders bei der Behandlung von Herzkranken ist es wichtig, dass die Übungen in bequemen Ausgangsstellungen: sitzend oder halbliegend, genommen werden können, wie sie eben nur an Zanderapparaten auszuführen sind.

VIII. Erkrankungen des Nervensystems.

Der Nutzen einer rationellen Bewegung für das Allgemeinbefinden lässt ohne weiteres schon die Bedeutung der Heilgymnastik bei der Behandlung von Nervenkrankheiten erkennen. So häufig

ist ja das Nervensystem nur dadurch geschädigt, dass der allgemeine Kräftezustand des Individuums gesunken ist. Bei der ausserordentlichen Reizempfindlichkeit der Nervenzelle darf es nicht Wunder nehmen, wenn schon die geringste Unterernährung sich hier sehr viel früher bemerkbar macht, als dies bei anderen Organen der Fall ist. Wie oft ist eine gewisse Gereiztheit oder ein rasch einsetzendes oder dauernd vorhandenes Ermüdungsgefühl der Vorbote nicht etwa nur eines beginnenden Nervenleidens, sondern mindestens ebenso häufig auch einer anderen Organerkrankung. In einer weiteren Reihe von Fällen ist das Nervensystem der direkt betroffene Teil und erst unter seiner Schädigung leidet sekundär das Allgemeinbefinden des Individuums. Aber einerlei, wie diese Frage für den Einzelfall sich auch gestalten mag, ob eine primäre Läsion des Nervensystems oder eines anderen Organes vorliegt, ob wir es mit einem Darniederliegen des Allgemeinbefindens oder einer erworbenen bezw. ererbten neuropathischen Konstitution zu tun haben, stets wird innerhalb der Therapie, wie bei anderen Erkrankungen, so ganz besonders bei Nervenleiden, die Hebung des Gesamtorganismus eine unserer Hauptaufgaben sein. Treffend bringt diesen Gedanken *Binswanger* zum Ausdruck, wenn er sagt: „Für die Behandlung ergibt sich der leitende Grundgedanke, dass jedes therapeutische Eingreifen, welche eine causale und nicht symptomatische Behandlung bezweckt, keine lokale, sondern eine Allgemeinbehandlung sein muss. Nur die Kräftigung des Gesamtorganismus, nur die Mehrung des Kraftvorrates, sowohl in den nervösen Centralapparaten als auch den Muskeln, den Blutkörperchen und den drüsigen Organen — jenen Arsenalen hochorganisierter chemischer Verbindungen — wird einen harmonischen Ausgleich zwischen Arbeitsleistung und Kraftvorrat, zwischen Verbrauch und Ersatz potentieller Energien, zwischen funktioneller Ermüdung und Erholung ermöglichen."

Zu dieser mechano-therapeutischen Allgemeinbehandlung der Nervenkrankheiten tritt die sogenannte bahnende Übungstherapie, deren wir uns hauptsächlich bei **Lähmungen** und **Paresen** aller Art und jeden Ursprungs bedienen, um das Hindernis zu überwinden, welches im Verlauf der Bahn, vom Sitz des Willens, der Hirnrinde zum Muskel, besteht.

So wenden wir die Bewegungstherapie an bei Paresen und Lähmungen motorischer Nerven, mögen es traumatische, rheu-

matische, toxische oder infektiöse Lähmungen sein, mögen sie an einer beliebigen Stelle dieser cortico-muskulären Leitungsbahn ihren Sitz haben, wenn nur von dem die Hirnrinde treffenden Innervationsreiz im Muskel noch eine Spur zum Ausdruck kommt. Aber auch da, wo die Leitung gänzlich unterbrochen, kann man sich noch einen Einfluss versprechen, vorausgesetzt, dass das Nervengewebe nicht allzuweitgehend zerstört ist. Bei der grossen Restitutionsfähigkeit der Nervenfaser gelingt es doch noch oft, den Innervationsreiz, wenn er immer und immer wieder auf das Hindernis geleitet wird, zum Durchbruch zu bringen. Es werden jedenfalls die centralwärts gelegenen Organe dadurch vor der Schwäche geschützt, die eine jede Untätigkeit mit sich bringt.

Gleichzeitig müssen an der Peripherie die gelähmten Muskeln durch Massage und passive Bewegungen vor Degeneration und ihre Antagonisten vor Kontraktur bewahrt werden.

Die Behandlung der Lähmungen und Paresen ist ausserordentlich langwierig und stellt grosse Anforderungen an die Geduld des Patienten. Es ist wohl selbstverständlich, dass man sich nicht allein auf die Übungen und Massage beschränkt, sondern auch andere Heilfaktoren, wie z. B. die Elektrizität, zu Hülfe nimmt.

Das Gleiche gilt für **Lähmungen nach Apoplexien, Hirnthrombosen** und **Embolien.**

Von den **im Gefolge von Rückenmarkskrankheiten auftretenden Lähmungen** bietet die infantile **Polyomyelitis anterior** dankbare Objekte, wenn die gelähmten Muskeln noch eine Spur von Beweglichkeit zeigen und es von seiten der Eltern und des Arztes nicht an Geduld mangelt. Bei der **spinalen progressiven Muskelatrophie,** sowie bei der **primären dystrophia muscularis** ist der günstige Einfluss der Bewegungskur auf die Ernährung der Muskeln und Nerven leicht verständlich. Es ist bei diesen chronischen Leiden schon viel erreicht, wenn es gelingt, den Prozess zum Stillstand zu bringen und einer Verschlimmerung vorzubeugen.

Wenn, wie *Boykinoff* darzulegen versucht hat, spastische Paresen nur dadurch entstehen, dass cerebrale Hemmungen durch Degeneration von Leitungsbahnen ausgefallen sind, so wird man verstehen, dass auch bei **multipler Sklerose, Paralysis agitans** und **spastischer Spinalparalyse** mit Vorteil die bahnende Übungstherapie angewandt werden kann.

Auch hier muss betont werden, dass die Behandlung von Paresen und Lähmungen rechtzeitig einzusetzen hat, wenn man sich einen Erfolg versprechen will, nicht, wie man leider so häufig

erleben muss, wenn es schon zur Ausbildung von Kontrakturen und Deformitäten gekommen ist. Der Grund, warum der eine Autor über Resultate berichtet, der andere keine zu verzeichnen hat, liegt nicht in der Methode, sondern in der Wahl des Zeitpunktes, an welchem die Behandlung begonnen hat. Bestimmte Regeln lassen sich hier nicht geben. Es genügt, die eine zu beherzigen: so früh als möglich, d. h. in dem Momente, in welchem die Grundkrankheit eine Immobilisierung des Körpers nicht mehr erfordert (*Herz*).

Ich glaube man braucht nicht gerade Arzt zu sein, um zu verstehen, dass eine frühzeitige, zweckentsprechende Behandlung ganz andere Chancen bietet als ein nachträglicher Versuch, bei dem nicht viel mehr herausspringen kann. Der alte Horaz'sche Spruch: „Principiis obsta sero medicina paratur“, wird zwar oft auf der Schule ins Deutsche, aber im Leben immer noch nicht genügend ins Praktische übersetzt. Ich habe bereits, bei Erwähnung der Nachbehandlung Unfallverletzter, auf die Verschleppung des Heilverfahrens und deren Folgen hingewiesen und ich möchte an dieser Stelle, auch für die Behandlung von Privatpatienten, das gleiche wiederholen.

Bei den Erkrankungen der peripheren Nerven (motorischen wie sensiblen) haben wir die Aufgabe, nicht nur auf die Funktion, sondern auch auf den pathologischen Prozess als solchen, durch unsere therapeutischen Maßnahmen im günstigen Sinne einzuwirken. Dass wir dies durch Bewegung und Übung bezw. Massage in der Tat können, bedarf nach den bisherigen Ausführungen wohl keines Beweises mehr. Es wäre nur eine Wiederholung dessen, was über die allgemeine und lokale Wirkung der Gymnastik bereits gesagt wurde.

Nur der **Massage** möchte ich hier mit ein paar Worten gedenken. Die Allgemeinwirkung der Körpermassage (Vermehrung der Stickstoffausscheidung, Steigerung der Diurese und des Blutdrucks) kann ich wohl übergehen. Der lokale Effekt der Massage richtet sich je nach der physiologischen Wirkung der einzelnen Handgriffe. Derselbe wird um so grösser sein, je fachgemässer die Technik gehandhabt wird.

In groben Umrissen skizziert, wird durch die centripetale Streichung eine raschere Entleerung der Venen- und Lymphgefässe bewirkt und zwar nicht nur der oberflächlichen, sondern auch, durch „Nachsaugung“, der tiefer liegenden.

Es ist auch experimentell nachgewiesen, dass es durch die Streichung (und Reibung) gelingt, Flüssigkeitsansammlungen aus

dem Unterhautzellgewebe zu verdrängen und deren Resorption anzuregen. Die Streichung der Muskulatur hat eine entschieden depletorische Wirkung. Die zuführenden und abführenden Gefässe werden wegsam gemacht, der Muskel wird von den Ermüdungsstoffen, die sich in ihm angehäuft, gereinigt.

Die Reibung unterstützt die Streichung, indem sie die abgelagerten traumatischen oder entzündlichen Produkte mechanisch verkleinert, zur Resorption geeigneter macht und gleichzeitig auf grössere Flächen und damit in das Wurzelgebiet zahlreicher Lymphbahnen verteilt.

Die Knetung der Muskulatur stellt einen mechanischen Reiz dar, der die Muskelfasern zur Kontraktion bringt, also eine Art passiver Gymnastik. Sie wirkt auch mobilisierend und zirkulationsanregend.

Erschütterung und Klopfung lösen ebenfalls Muskelkontraktionen aus, sind also geeignet, den Muskel zu kräftigen. Dass auch der Herzmuskel durch Erschütterung beeinflusst wird, haben zahlreiche Versuche von *Heitler*, *Astley-Lewin*, *Hasebroeck* u. A. ergeben — ebenso reagieren die glatten Muskelfasern, z. B. des Darms und der Blase, darauf (*Zander*).

Auf den Nerven wirken mechanische Reize, wenn sie mit einer gewissen Schnelligkeit eine Formveränderung der Nerventeilchen hervorrufen *(Landois)*. Man darf bei der Dosierung der Reize jedoch nicht vergessen, dass das bekannte *Pflüger-Arndt*'sche Gesetz kranken Nerven gegenüber eine Modifikation erfahren muss, insofern ein Reiz, welcher stark genug ist, den gesunden Nerv zu erhöhter Tätigkeit anzuregen, bei einem an und für sich schon in seiner Erregbarkeit gesteigerten Nerven, den Wert eines starken, wenn nicht maximalen Reizes haben und statt die Nerventätigkeit zu fördern, dieselbe hemmen bezw. aufheben kann. Es passen also wenig kräftige Manipulationen für die Erregung leitungsunfähiger resp. in ihrer Leitungsfähigkeit herabgesetzter Nerven (Anästhesie, Parese, Lähmung) intensivere Formen der Erschütterung zur Beruhigung erregter Nerven (Neuralgien, Krämpfe).

Gefäss und Sekretionsnerven unterliegen ebenfalls dem Einfluss der Erschütterung, und zwar hat sich gezeigt (*Grützner*, *Heidenhain*, *Istomow*, *Tarchanow*), dass sehr schwache Reize die Vasokonstriktoren, stärkere die Vasodilatatoren erregen. Wir sind also im Stande, durch passende Wahl und Dosierung des angewandten Reizes einen ruhenden Körperteil in dieselben Zirkulationsverhältnisse zu versetzen, in denen er sich unter der Arbeit befindet (künstliche Hyperämie).

Weiterhin wirken, wie *Colombo* nachgewiesen, Erschütterungen auf die Sekretionsnerven erregend ein, sodass es durch Massage gelingt, die Tätigkeit der Drüsenzellen mächtig zu steigern.

Wir haben nach Allem, was bisher die Forschung und die klinischen Beobachtungen und Erfahrungen ergeben, in der Massage eine Heilmethode zu erblicken, die in erster Linie depletorisch wirkt, indem sie die Zirkulation beschleunigt, die Stasenbildung bekämpft und die Resorption begünstigt, bei ihrer lokalen Anwendung auf Muskeln und Nerven einen dosierbaren Reiz ausübt, der die Funktion der Muskulatur und die Leitungsfähigkeit der Nerven zu beeinflussen vermag, und welche geeignet ist, pathologische Verklebungen einzelner Organe untereinander schonend und wirksam zu lösen (*Bum*).

Wenn auch zunächst nur der motorische Nerv in so direktem Zusammenhang mit dem Muskel steht, den er versorgt, dass er von der Kontraktion desselben, infolge der eigenartigen Anordnung der Venen, in seiner Ernährung mehr oder weniger abhängig ist, so hat doch andererseits die praktische Erfahrung gezeigt, dass bei Neuralgien auch der sensible Nerv durch Kontraktion von Muskeln in der Nähe seines Verlaufes in günstigem Sinne beeinflusst wird. Untersuchungen von *Oppenheimer* und *Edinger* haben ergeben, dass der Grund hierfür ebenfalls in den eigentümlichen Verhältnissen des Gefässsystems zu suchen ist.

In der Umgebung der Nervenwurzeln finden sich Venenplexus. Stauungen im Nervensystem führen, wie *Henle* und *Quenu* gezeigt, zur Anschwellung dieser Plexus und zur Kompression derselben. „Alles, was zu mangelhaftem Abfluss des venösen Blutes, was zu Stauungen führt, kann durch direkten Druck zu Neuralgien geeignete Verhältnisse schaffen“ (*Edinger*). Wenn man diese Punkte mit dem oben geschilderten Einfluss der Massage und der allgemeinen Wirkung der Körperbewegung zusammenhält, so dürfte es wohl nicht schwer sein, eine Erklärung für den erwiesenen Nutzen der heilgymnastischen Behandlung zu haben. Dass aber die Wahl der Übungen nicht gleichgültig, geht ebenfalls daraus hervor. Die Behandlung der **Ischias** erfordert, wenn man auf Erfolg rechnen will, ein sorgfältig zusammengestelltes Übungsrezept, welches auch die allgemeine Grundkrankheit (Diabetes, Gicht, Störungen der Darmfunktion), wenn eine solche vorhanden, genügend berücksichtigt. Es zeigt von wenig Verständnis, wenn

man hört, dass einem an Ischias leidenden Patienten ganz allgemein „Bewegung“ empfohlen worden ist, oder wenn man bei dem Vorschlag, Übungen vornehmen zu lassen, die Antwort erhält: „der Mann hat aber Bewegung genug“ — oder „dann soll er ordentlich spazieren laufen, das ist gerade so gut“.

Wenn man solchen Auffassungen begegnet und dann an die ernste Arbeit derer denkt, die sich mit dem wissenschaftlichen Aufbau unserer Methode beschäftigt, — ich nenne nur *Zander*, *Schreiber*, *Bum*, *Herz* und *Zabludowski* — so muss man in der Tat eingestehen, dass unsere Universitätsausbildung noch viele Lücken lässt. Die Wertschätzung der physikalischen Heilmethoden ist bei vielen noch nicht Überzeugungssache, obschon sie es sein müsste, sondern ein Zwang, dem man sich fügt, wie man sich einer Modeströmung unterordnen muss, um nicht veraltet und lächerlich zu erscheinen.

Von den Erkrankungen der motorischen Nerven, die sich entweder als **Lähmungen** oder als **Krämpfe** äussern, und denen die verschiedensten aetiologischen Momente zugrunde liegen können (Neuritis, Neurasthenie, Hysterie, Rheumatismus, Luës, Infektionskrankheiten, Trauma u. s. w.), war bereits die Rede, und sollen nur die häufigsten hier angeführt werden. Als solche gelten: **Accessoriuslähmung, Accessoriuskrämpfe** (Caput obstipum spasticum), **Serratuslähmung, Deltoideslähmung, Radialis-, Ulnaris- und Medianuslähmung,** *Erb*'sche **Schulter-Armlähmung, Peroneuslähmung** (Spitzfussstellung), **Tibialislähmung** (Hakenfussstellung), **Pes planus valgus, Pes varus, Pes equino-varus.** Bei allen diesen ist eine heilgymnastische Behandlung indiziert, natürlich in passender Verbindung mit anderen Prozeduren. Als Vorbedingung für einen Erfolg bleibt aber stets die frühzeitige Einleitung der Übungstherapie, d. h. also zu einer Zeit, wo noch keine Kontrakturen sich ausgebildet haben.

Eine weitere Kategorie von Erkrankungen, welche der heilgymnastischen Behandlung zugängig sind, bilden die sogenannten koordinatorischen Beschäftigungsneurosen. **Schreibkrampf, Klavier- und Violinspielerkrampf, Telegraphistenkrampf** u. s. w. Das Wesen dieser Affektionen besteht bekanntlich darin, dass gewisse Fertigkeiten, die durch lange Übung erworben wurden, meist ohne nachweisbare Muskel- oder Nervenläsion gestört werden. Die Behandlung des Allgemeinzustandes der betreffenden Patienten spielt auch hier eine Rolle, wenn auch der kompensatorischen Übungstherapie die Hauptaufgabe bei der anzuwendenden Therapie zufällt.

Von *Frenkel* begründet, wurde diese Methode hauptsächlich durch *v. Leyden*, *Goldscheider* und *Jacob* weiter ausgebildet. Sie ist und bleibt nur eine symptomatische Behandlungsform, insofern sie darauf hinzielt, nur ein Symptom, nämlich die gestörte Koordination wieder herzustellen, und zwar geht man hierbei von der leitenden Idee aus, zunächst die in Unordnung geratenen komplizierteren Bewegungen in ihre einzelnen Bestandteile zu zerlegen und einzuüben, um später wieder diese Elementarbewegungen zusammenzusetzen und zu komplizierten Bewegungsformen zu gestalten. Die Behandlung selbst ist, wie man daraus schon erkennen kann, eine ausserordentlich mühsame und langwierige, aber — und das bleibt schliesslich die Hauptsache — die Resultate sind gut und mit keiner anderen Methode zu erreichen, nur muss man sich vor einer Übermüdung hüten.

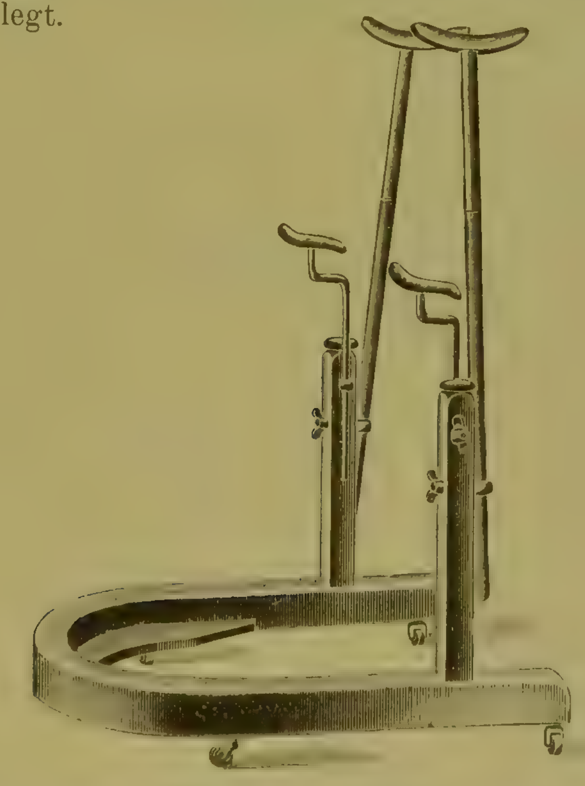
Hat das Leiden einen peripheren Sitz, dann tritt die medicomechanische Behandlung in die Rechte einer direkten Heilmethode. Paretische Muskeln lassen sich durch Massage und aktive Übungen kräftigen. Hierbei sind neben den betreffenden Zanderapparaten, speziell für Fingerbewegungen, die von *Thilo* angegebenen Rähmchen sehr gut zu verwerten. Bei Krampflähmung kann man durch Übung des Antagonisten das Innervationsgleichgewicht wieder herstellen. Ausschwitzungen, welche das Leitungsvermögen der Nerven und die Tätigkeit der Muskeln hemmen, sind durch mechanische Einwirkungen und Massage zur Aufsaugung zu bringen. Voraussetzung einer erfolgreichen Behandlung bleibt aber auch hier die exakte Untersuchung des kranken Armes und eine genaue Analyse der Funktionsstörung, wozu *Duchenne*'s klassische Untersuchungen in seiner „Physiologie der Bewegungen" (deutsch von *Wernicke* 1885, Cassel-Berlin) ein wertvolles Hülfsmittel bieten.

Zur Durchführung der kompensatorischen Übungstherapie sind eine Reihe von Apparaten nötig, obschon man hier eher mit Improvisationen für den einzelnen Fall auskommen kann, als bei der Vornahme von Widerstandsbewegungen. Die von *Goldscheider*, *Frenkel* und *Jacob* angegebenen Hülfsmittel sind in der hiesigen Anstalt aufgestellt.

Auf die Methodik dieser Übungstherapie näher einzugehen, würde zu weit führen. Der leitende Gedanke bleibt das allmähliche Wiedereinstudieren der verschiedenen komplizierteren Bewegungen, durch konsequentes, allmählich in den Anforderungen steigendes, von den einfachen zu zusammengesetzten Formen fortschreitendes Üben bei gleichzeitiger Schonung.

Die ausgedehnteste Anwendung findet die kompensatorische Übungstherapie heutzutage bei der **Tabes dorsalis**, aber auch bei anderen Erkrankungen des Rückenmarks, der **spastischen Spinalparalyse, multiplen Sclerose, spinalen Kinderlähmung** u. s. w. Bei der Tabes dorsalis richtet sie sich gegen die Ataxie, sie soll durch Heranziehung gesunder Nervengebiete den Ausfall der kranken decken.

Das Wiedererlernen der Gehbewegungen stellt grosse Anforderungen an die Aufmerksamkeit und den Willen des Patienten. Eine Erschöpfung wird sich also relativ rasch einstellen, wenn man die Koordinationsübungen nicht in zweckmässiger Weise mit Förderungs- und passiven Bewegungen kombiniert. Zur Unterstützung der Gehversuche habe ich einen einfachen Apparat*) angegeben, der selbstverständlich auch bei anderen Kranken mit Gehstörungen, besonders Unfallverletzten, mit Vorteil gebraucht werden kann (conf. Münchner medizin. Wochenschr. Nr. 35, 1903). Hauptwert wurde auf die Billigkeit bei gleichzeitig solider Konstruktion gelegt.



Gehstütze nach Lossen.

*) Die Firma *Heldmann*-Bensheim (Hessen) liefert den Apparat in zwei Grössen, und zwar für Kinder bis zu 12 Jahren zu 18 Mk. und für Erwachsene zu 25 Mk. Damit ist die Möglichkeit der Anschaffung auch für kleine Krankenhäuser und besonders für die Privatpraxis gegeben.

Die Krücken sowohl, wie die Stöcke sind in der Höhe, die ersteren auch in der Breite verstellbar. Der Patient ist durch das Rahmengestell nicht beengt und sieht den Boden vor sich, so dass er mit dem Auge kontrollieren kann, wohin er den Fuss zu setzen hat.

Sehr praktisch ist die von *Schreiber*-Aussee angegebene Gehübungstafel*) (beschrieben in der „Therapie der Gegenwart", Febr.-Heft 1900). Was die koordinatorischen Freiübungen angeht, so hat *v. Sarbó* eine genaue Aufstellung derselben in der klinisch-therapeutischen Wochenschrift gegeben. Dieselbe befindet sich auch als Referat in der Monatsschrift für praktische Wasserheilkunde, X. Jahrg. Nr. 9. Ebenso sei hier im Text auf die *Goldscheider*'sche „Anleitung zur Übungstherapie der Ataxie" (*Thieme*-Leipzig, 1899) hingewiesen.

Man darf aber über die spezielle Behandlung der Ataxie nicht die Allgemeinbehandlung durch entsprechende heilgymnastische Bewegungen vergessen, denn wir wissen ja, welch' belebenden Einfluss die Körperbewegung auf den Stoffwechsel hat, und dass es uns gelingen kann, hierdurch das Auftreten trophischer Störungen zu verhindern. Auch in der Therapie der andern, oben erwähnten Erkrankungen des Rückenmarks, bei denen es sich um eine Affektion motorischer Bahnen handelt, die im Falle einer Funktionsstörung nicht ersetzbar sind, kann systematische Übung doch noch von Erfolg begleitet sein; denn es ist nicht immer der ganze Muskel an dem Prozess beteiligt und die gesunden Teile sind übungsfähig und somit zu kräftigen.

Die funktionellen Erkrankungen des Centralnervensystems geben ein grosses Gebiet für die Bewegungstherapie ab. Der Zweck, den rationelle Übungen der Muskulatur hierbei haben, ist leicht ersichtlich, handelt es sich doch in erster Linie stets um eine allgemeine Kräftigung der Körperkonstitution, und zwar um eine Kräftigung, die ohne Ermüdung herbeigeführt werden soll, um eine Hebung der Gesamternährung und der nervösen Leistungsfähigkeit.

Auf die prophylaktische Bedeutung der Heilgymnastik wurde bereits wiederholt hingewiesen.

Hauptrepräsentant der funktionellen Erkrankungen des Nervensystems ist die **Neurasthenie**, welche meist mit Reizzuständen im empfindenden und Schwächezuständen im motorischen Teil einher-

*) Zu beziehen durch die *Pötzlberger*'sche Buchhandlung in Meran.

geht, während gleichzeitig die Psyche eine als reizbare Schwäche sich kennzeichnende Veränderung zeigt.

Bei der Behandlung der Neurasthenie mittelst Bewegungen kommt es sehr darauf an, die Arbeit genau zu dosieren und die Übungen richtig auszuwählen, denn wir haben es mit einer Erschöpfungsneurose zu tun. *Herz* unterscheidet sehr zweckentsprechend zwei Gruppen von Neurasthenikern. Die eine bilden jene Kranken, welche am liebsten in Ruhe verharren, in dumpfem Hinbrüten über ihren Zustand; sie sind schlaff und willensschwach und streifen stark das Gebiet der Melancholie bezw. Hypochondrie. Die andere setzt sich aus Patienten zusammen, die in fortwährender geistiger Unruhe sich befinden, an Ideenflucht und Bewegungsdrang ohne Arbeitslust leiden. Während die erstgenannten Neurastheniker aus Mangel an Initiative arbeitsunfähig sind, fehlt den andern die Arbeitsfähigkeit aus Mangel an Sammlung. Es ist klar, dass in solchen Fällen Stoffwechsel und Zirkulation oder auch beide gleichzeitig gestört sind. Das Hauptaugenmerk aber haben wir bei der Ordination auf das Centralorgan selbst zu richten. Die Hirnrinde soll bei dem schlaffen Neurastheniker wieder dazu erzogen werden, ihre Herrschaft über die motorischen Nerven zu erlangen. Dies erreichen wir durch leichte, korrekt ausgeführte Widerstandsbewegungen. Die Aufmerksamkeit des Patienten muss auf den Bewegungsvorgang gelenkt werden, die Bewegung muss, unter voller Ausnützung der Kontraktionsgrösse des Muskels, in jeder Phase intendiert und zweckmässig mit einer tiefen Ein- oder Ausatmung verbunden sein, wie dies *Zander* für die einzelnen Apparate vorgeschrieben.

Unangenehme Empfindungen dürfen sich während und nach den einzelnen Übungen nicht einstellen. Mit dem allmählichen, aber stetigen Wachsen der von ihm überwundenen Widerstände gewinnt der Patient sein Selbstvertrauen zurück. Indem man in der Lage ist, immer mehr und kräftigere Bewegungen (auch passiver Art und Erschütterungen) einzuschalten, bessert sich die Zirkulation, Verdauung und Assimilation und mit der Ernährung aller Organe auch die des Nervensystems. Das wachsende Bewusstsein erhöhter Leistungsfähigkeit lässt den Kranken seine hypochondrische Verstimmung, seine Furcht vor Tabes und anderen eingebildeten Leiden vergessen und hilft als wichtiges psychisches Moment mit, die verloren gegangene Spannkraft des Geistes und Körpers wieder herzustellen.

Anders wird man bei den von nervöser Muskelunruhe ge-

quälten Patienten verfahren müssen. Hier muss die Hirnrinde mit ihrer ungeordneten, regellosen Tätigkeit geschont und vor allem entlastet werden. Es sind also in erster Linie Förderungsbewegungen indiziert. Ein Jeder kennt ja aus eigener Erfahrung das beruhigende Moment einer automatischen Bewegung, wie man es beim Einwiegen der Kinder benützt oder beim Schaukeln im Lehnstuhl. Erst muss die Unruhe beseitigt sein, dann kann man daran denken, langsam zur eigentlichen Arbeitsleistung überzugehen.

Durch Untersuchungen mittelst des *Exner*'schen Neuramöbometers*) sind wir in der Lage, objektiv die sogenannte Reaktionszeit zu prüfen und damit den Erregungszustand der Hirnrinde zu bestimmen. *Grebner* hat gefunden, dass passive Bewegungen sich indifferent verhalten, Förderungsbewegungen die Reaktionszeit immer herabsetzen, ebenso Widerstandsbewegungen, wenn sie nicht ermüden, Selbsthemmungsbewegungen dagegen die Reaktionszeit erhöhen. *Herz* konnte beobachten, dass Widerstandsbewegungen, welche bei gesunden Individuen die Reaktionszeit herabsetzten, bei Neurasthenikern dieselbe erhöhten, also eine Verschlimmerung des Zustandes herbeiführten. Durch richtige Auswahl von Bewegungen gelang es immer, die Schwankungen der Reaktionszeit zu beseitigen und ihre absolute Dauer herabzusetzen, womit stets eine deutliche Besserung im subjektiven Befinden einhergeht.

---

*) Das Instrument besteht im wesentlichen aus einer Stahlfeder, welche 100 Schwingungen in der Sekunde zu machen imstande ist, und einem Schlitten, welcher einen berussten Glasstreifen trägt und so unter dem freien, mit einer Borste armierten Ende der Feder vorbeigeführt werden kann, dass die Schwingungen der Feder sich auf dem berussten Glasstreifen in Gestalt einer Wellenlinie aufzeichnen. Um eine Messung auszuführen, spannt man die Feder und zieht den Schlitten plötzlich vor; dadurch wird die Feder frei und das Versuchsindividuum hört einen Ton. In demselben Momente hat es auf einen Knopf zu drücken, so dass die Borste von der berussten Glasscheibe abgehoben wird und die Wellenlinie, welche sie bis dahin beschrieben hat, plötzlich aufhört. Man braucht jetzt nur die verzeichneten Wellen abzuzählen und erfährt in Hundertstelsekunden die Zeit, welche von dem Momente des Freiwerdens der Feder bis zu dem Augenblicke verstrichen ist, in welchem das Versuchsindividuum den Knopf niedergedrückt hat. Diese Zeit nennt man die Reaktionszeit.

Sie kann in mehrere Komponenten zerlegt werden, und zwar in die Zeit, welche nötig ist, um die Schallschwingungen in Erschütterungen des akustischen Nervenendorganes zu verwandeln; in die Zeit, welche nötig ist, damit der Reiz durch den Nerven in das Gehirn gelange; ferner in die Zeit, welche im Gehirn selbst verfliesst, bis der sensitive Reiz in einen motorischen Willensakt umgesetzt wird; schliesslich in die Zeit, welche der zentrifugale Weg des Impulses beansprucht, um aus dem Gehirn durch das Rückenmark an den Muskel zu gelangen, und dort die Bewegung auszulösen *(Herz)*.

Aus diesen klinischen und wissenschaftlichen Beobachtungen mag man ersehen, wie verfehlt es ist, einem Neurastheniker einfach nur Bewegung in irgend einer Form oder gar die Ausübung eines Sports anzuraten. Selbst Spazierengehen ist manchmal eine Strapaze für Nervöse. Durch die rasche Reihenfolge von Sinneseindrücken werden sie nur noch reizbarer. Auch die Einseitigkeit der Körperbewegung beim einfachen Gehen ist nicht vorteilhaft.

Besonders macht sich der Mangel an Bewegung bei den Bewohnern der Grossstädte geltend und bildet für Viele eine Quelle unzähliger Leiden*). Das unermüdliche Treiben und Hasten, die notgedrungene geistige Überanstrengung und andererseits die hochgradige körperliche Verweichlichung müssen auf unser nervöses Centralorgan um so schädigender einwirken, je weniger Gegengewicht in einer richtigen körperlichen Ausbildung und Pflege gesetzt ist. Körperarbeit ist einer der wichtigsten Faktoren in der Hygiene der Geistesarbeit. Man kann aber dieselbe nicht plötzlich und planlos einsetzen lassen, und wenn sich Patienten beklagen, „die Übungen bekämen ihnen nicht, sie griffen sie an oder regten sie auf", so ist es nicht die Ordination der Bewegung an sich, denn diese ist sicherlich angebracht, sondern das Maß der Arbeitsleistung und die Auswahl der Übungen, welche nicht richtig getroffen sind und geändert werden müssen.

Ausser dem Neuramöbometer steht uns noch der Dynamometer (Kraftmesser) zur Verfügung. Wir finden bei Nervösen sehr häufig eine gut entwickelte Muskulatur und damit in scheinbarem Widerspruch stehend eine minimale Druck- bezw. Zugkraft. Noch öfter aber können wir eine abnorme Ermüdbarkeit konstatieren. Prüft man die Kraft des Händedrucks mehrmals hintereinander, so findet man, dass die Werte sehr rasch sinken — nicht etwa durch muskuläre, sondern durch zentral bedingte Ermüdung.

Dies gibt uns eine Handhabe bei der Aufstellung des jeweiligen Übungsrezeptes. Bei Personen mit verminderter Zugkraft muss die Belastung zu anfang sehr gering sein, bei solchen mit rascher Ermüdbarkeit die Wiederholungszahl der Bewegung.

Gleich der Neurasthenie bietet auch die **traumatische Neurose**, die im Anschluss an eine Verletzung entstandene hysterieähnliche Erkrankung des Nervensystems (railway spine), in vielen Fällen

*) Vergl. *Hasebroeck*, Über die Nervosität und den Mangel an körperlicher Bewegung in der Grossstadt. Ein Beitrag zur hygienischen Bedeutung der medico-mechanischen Institute (*Meissner*-Hamburg 1891).

wenigstens, der medico-mechanischen Behandlung günstige Angriffspunkte. Wir werden uns natürlich nicht allein auf die Heilgymnastik beschränken, sondern auch Hydro- und Elektrotherapie zu Hülfe nehmen.

Auch die **Hysterie**, der Neurasthenie so nahe verwandt, kann durch eine korrekt durchgeführte und sorgfältig überwachte Bewegungskur in günstigem Sinne beeinflusst werden. Hier spielt das erzieherische Element, die Schulung des Willens, wohl die Hauptrolle und desshalb ist es hier so dringend nötig, dass der Arzt selbst die Übungen leitet und kontrolliert.

Die Behandlung der **Chorea** bezeichnet *Zander* selbst nach einem im *Nebel*'schen Lehrbuch angeführten Ausspruch als sehr dankbar und sicher zum Ziele führend. Die Chorea ist eine Erkrankung motorischer Nerven oder Nervencentren ohne bekannte anatomische Veränderung. Der Körper führt hierbei Bewegungen aus, welche gänzlich vom Willen losgelöst sind, oder doch, wenn auch zunächst vom Willen intendiert, ungeordnet und unzweckmässig verlaufen. Eine rationelle Behandlung muss daher neben der Sorge für eine allgemeine Kräftigung des Nervensystems darauf hinzielen, die Bewegungsimpulse wieder dem Willen zu unterwerfen, also gewissermaßen erziehend auf das Centralnervensystem einwirken. Die *Zander*'schen Apparate lassen in der Regel nur Bewegungen in einer Ebene zu. Nur die e i n e intendierte Bewegung kann daher zur Ausführung kommen, alle anderen antagonistischen und begleitenden Bewegungen werden unterdrückt. Die ausgeschlissenen Bahnen, in welchen die unwillkürlichen pathologischen Bewegungen verliefen, werden ausser Kurs gesetzt und nur die eine vom Willen vorgeschriebene Bahn gangbar gemacht. Durch die Ausdehnung der Behandlung auf möglichst viele Innervationsbezirke, allenfalls unter Zuhülfenahme eines gewissen Rhythmus in der Ausführung jeder Bewegung, wird die gesamte motorische Nerventätigkeit geschult und eine normale Übertragung des Willensimpulses auf die motorische Centra und eine normale Weiterleitung desselben zur Muskulatur angebahnt. Man wird bei dieser Behandlung gern auf die grosse Anzahl spezifischer, mehr oder weniger differenter Choreamittel verzichten, welche von Antipyrin und Arsen bis zum Zink fast unter jedem Buchstaben des Alphabets ihre Vertreter haben: der beste Beweis für ihre zweifelhafte Heilwirkung.

Zur Zeit sind in der Ernst-Ludwigs-Heilanstalt folgende Apparate*) aufgestellt:

I. Apparate für aktive Widerstandsbewegungen.

A. Aktive Armbewegungen.

A 1	=	Armsenken	(sitzend)
A 2	=	Armheben, Schulterheben	(sitzend oder stehend)
A 3	=	Armsenken und -beugen	(stehend)
A 4	=	Armheben und -strecken	(stehend)
A 5	=	Zusammenführen der Arme	(sitzend)
A 6	=	Seitwärtsführen der Arme	(sitzend)
A 7a	=	Armschleudern	(sitzend)
A 7b	=	Handkreisen	(sitzend)
A 8a	=	Armdrehen	(sitzend)
A 8b	=	Armwechseldrehen	(sitzend)
A 9	=	Unterarmbeugen	(sitzend)
A 10	=	Unterarmstrecken	(sitzend)
A 11	=	Handbeugen und -strecken	(sitzend)
A 12	=	Fingerbeugen und -strecken	(sitzend).

B. Aktive Beinbewegungen.

B 1	=	Hüftbeugen	(sitzend)
B 2	=	Hüftstrecken	(in Rückenlage)
B 3	=	Hüftkniebeugen, Hüftheben	(stehend)
B 4	=	Hüftkniestrecken, Hüftsenken	(stehend)
B 5a	=	Beinschliessen	(sitzend)
B 5b	=	Beinschliessen	(krummhalbliegend)
B 6	=	Beinspreizen	(sitzend)
B 7	=	Velozipedtreten	(sitzend)
B 8	=	Beindrehen	(sitzend)
B 9	=	Kniebeugen	(sitzend)
B 10	=	Kniestrecken	(sitzend)
B 11	=	Fussbeugen und -strecken	(sitzend)
B 12	=	Fusskreisen	(sitzend)
B 13	=	Pronation und Supination des Fusses	(sitzend).

*) Die Chiffren dienen dazu, die Rezeptur zu erleichtern und übersichtlicher zu gestalten. Da die Belastungs-, Tourenzahlen, Sitzhöhen etc. ebenfalls notiert werden, hat man ein genau fixiertes Bild der angewandten Therapie. Ich habe die Bezeichnungen, welche *Zander* seinen Apparaten zugrunde gelegt, benutzt und dieselben auch auf andere Konstruktionen ausgedehnt. Die Zanderapparate sind sämtlich aus *Göransson*'s mekaniska Verkstad (Stockholm).

C. Aktive Rumpfbewegungen.

C 1	=	Rumpfvorbeugen	(sitzend)
C 2	=	Rumpfaufrichten	(sitzend)
C 3	=	Rumpfvorbeugen	(liegend)
C 4	=	Rumpfaufrichten	(langsitzend)
C 5	=	Rumpfaufrichten	(stehend)
C 6	=	Rumpf-seitlich-beugen	(sitzend)
C 7	=	Rumpfdrehen	(sitzend)
C 8	=	Beckendrehen	(sitzend)
C 10	=	Nackenspannen	(stehend)

D. Kombinierte Bewegungen.

S	=	Steigbewegung
R	=	Ruderbewegung
T	=	Hubbewegung
V	=	Velozipedtreten
W	=	Gleitbewegung.

II. Apparate für Balancierbewegungen.

D 1	=	Rumpfbalancieren	(sitzend)
D 2	=	Rumpfrotierung	(im Quersitz)
D 3	=	Rumpfrotierung	(im Reitsitz).

III. Apparate für passive Bewegungen.

E 2	=	Passive Handbeugung und -streckung	(sitzend)
E 3	=	Passive Handadduktion und -abduktion	(sitzend)
E 4a	=	Passive Fingerbeugung und -streckung	(sitzend)
E 4b	=	Passive Fingerbeugung nach *Rotenburg*	
E 5	=	Beinkreisen im Hüftgelenk	(sitzend)
E 6	=	Brustweitung	(sitzend)
E 7	=	Passive Rumpfdrehung	(sitzend)
E 8	=	Beckenhebung	(in Bauchlage).

IV. Apparate für mechanische Einwirkungen.

F. Erschütterungsbewegungen.

F 1	=	Erschütterungen	(stehend oder sitzend)
F 2	=	Erschütterung	(im Reitsitz).



Apparat für Pendel- und Widerstandsbewegung
(Kniebeugen und -Strecken)
der Firma Rossel, Schwarz & Co., Wiesbaden.



G. Hackungsbewegungen.

G 1 = Brust- und Leibeshackung (stehend)
G 3 = Beinhackung (stehend)
G 4 = Rumpfhackung (stehend oder sitzend)
G 5 = Kopfhackung (sitzend).

H. Knetungsbewegungen.

H 1 = Bauchknetung (in Bauchlage).

J. Walkungs- und Streichungsbewegungen.

J 1 = Armwalkung (sitzend)
J 2b = Fingerstreichung (sitzend)
J 3 = Beinwalkung (stehend)
J 4 = Fussreibung (sitzend)
J 5 = Rückenstreichung (in Rückenlage)
J 6 = Kreisende Unterleibsstreichung (stehend).

Zur Vornahme der **Vibrations- und Oscillationsmassage** sind vorhanden:

1. „Concussor" nach *Evers* (*Blumer*-Wiesbaden).
2. „Seistes" nach *Zander* (*Göransson*-Stockholm).
3. „Tremolo" (Elektrotechnisches Institut Frankfurt).
4. Vibrationsapparat von *Batschis*-Naumburg.
5. Vibrationsapparat der Firma *Reiniger*, *Gebbert* u. *Schall*-Erlangen.
6. Vibrationsapparat der Firma *Mehn*-Braunschweig.
7. Vibrationsapparat nach *Muschik*.

V. Apparate für Pendel- und Förderungsbewegung.

P 1 = für Schulter und Ellenbogen nach *Krukenberg*
P 2 = „ Adduktion und Abduktion des Handgelenks
P 3 = „ Dorsal- und Volareflexion des Handgelenks
P 4 = „ die einzelnen Fingergelenke
P 5 = „ das Hüftgelenk
P 6 = „ das Kniegelenk
P 7 = „ das Fussgelenk
P 8 = „ Pronation u. Supination des Fusses nach *Hoffa*
P 9 = „ Pronation und Supination aus dem Ellenbogengelenk (Förderungsapparat **FO 3** nach *Herz*)
P 10 „ Beugung und Streckung im Ellenbogengelenk (Förderungsapparat **FO 6** nach *Herz*)

Rossel Schwarz & Co.-Wiesbaden

VI. Orthopädische Apparate.

K. Lagerungs- und Suspensionsapparate.

K 1	=	Seitenhang		
K 2	=	Seitendrücken	(liegend)	
K 3	=	Brustkorbdrehen	(liegend)	
K 4	=	Redressieren durch schiefen Sitz		
K 5	=	Seitendrücken	(sitzend)	
K 6	=	Redressionsapparat nach *Beely*		*Rossel*
K 7	=	Suspensionsapparat	(stehend)	*Schwarz*
K 8	=	Suspensionsapparat nach *Sprimon*	(sitzend)	*u. Co.*-Wiesbad.

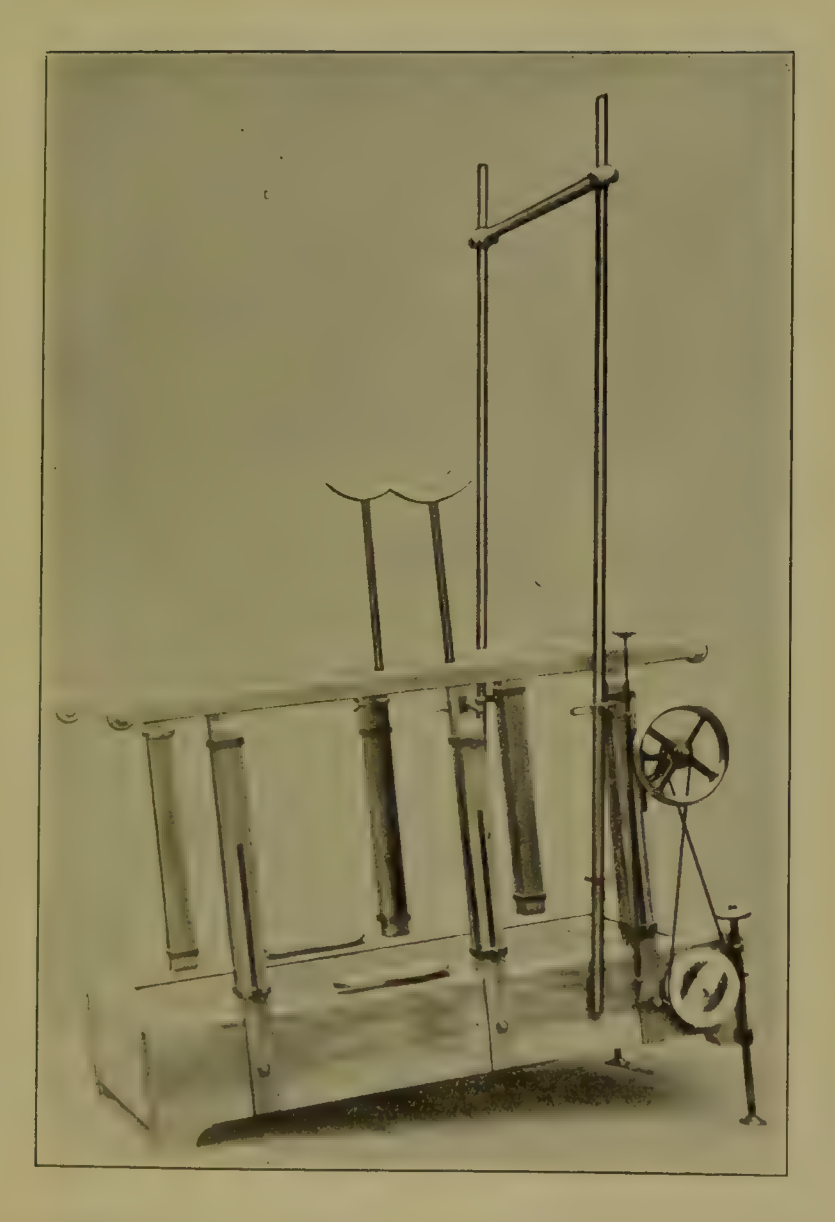
L. Aktive Redressierungen und Pendelapparate.

L 1 = Kombination von **A 3** und **D 1**
L 2 = Liegende Haltung
L 3 = Becken seitlich führen
L 5 = Lendenrücken — Seitenbeugen
L 6 = Rückgrat — Geraderichten
L 7 = Liegende Haltung
L 8 = Redressionsapparat nach *Schulthess* } (*Rossel Schwarz*
L 9 = Selbstredressionsapparat nach *Hoffa* } *u. Co.*-Wiesbad.)
L 10 = Scoliosenapparat nach *Lossen* (*Heldmann*-Bensheim).

VII. Apparate zur kompensatorischen Übungstherapie

nach *Frenkel*, *Goldscheider* und *Jacob*.

U 1 = Kletterstuhl
U 2 = Sprossenleiter
U 3 = Wagebalken
U 4 = Schlitten
U 5 = Amphitheater
U 6 = Gehstuhl
U 7 = Laufbarren
U 8 = Spiralgerät
U 9 = Übungstreppe
U 10 = Bodenzeichnungen
U 11 = Dreikant
U 12 = Brett mit Löchern
U 13 = Steckbrett
U 14 = Kugelapparat.



Apparat zum Einüben von Gehbewegungen
nach Heldmann
(Heldmann-Bensheim).



Literaturangaben.

1. Sammelwerke.*)

Buttersack. Nichtarzneiliche Therapie innerer Krankheiten. (Hirschwald, Berlin 1903.)

Eulenburg und Samuel, Lehrbuch der Allgemeinen Therapie und der therapeutischen Methodik. (Urban u. Schwarzenberg, Wien-Leipzig 1898.)

Goldscheider und Jacob, Handbuch der Physikalischen Therapie. (Thieme, Leipzig 1901.)

v. Leyden und Klemperer, Die deutsche Klinik am Eingange des zwanzigsten Jahrhunderts. (Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien 1903.)

v. Leyden, Handbuch der Ernährungstherapie und Diätetik. (Thieme, Leipzig 1897.)

Penzoldt u. Stintzing, Handbuch der speziellen Therapie. (Fischer, Jena 1895.)

Presch, Die physikalisch-diätetische Therapie. (Stuber, Würzbg. 1903.)

Rossbach, Lehrbuch der physikalischen Heilmethoden. (Hirschwald, Berlin 1892.)

---

2. Zeitschriften.

Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie. Herausgegeben von v. Leyden, Goldscheider und Jacob. (Thieme, Leipzig.)

Zeitschrift für orthopädische Chirurgie, einschliesslich der Heilgymnastik und Massage. Herausgegeb. von Dr. A. Hoffa. (Enke, Stuttgart.)

Revue internationale de Therapie physique par Dr. Colombo. (Rome.)

Archiv für Orthopädie, Mechanotherapie u. Unfallchirurgie. Herausgegeben von Dr. J. Riedinger. (Bergmann, Wiesbaden.)

---

3. Heilgymnastik und Massage.

Angerstein und Eckler, Haus-Gymnastik. (Paetel, Berlin 1896.)

Bum, Handbuch der Heilgymnastik und Massage. (Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien 1902.)

Dolega, Die Massage. (Naumann, Leipzig — C. G.)

Ewer, Gymnastik für Ärzte und Studierende. (Fischer, Berlin 1901.)

— Cursus der Massage mit Einschluss der Heilgymnastik. (Fischer, Berlin 1892.)

*) Bereits zitierte Sammelwerke und Journale finden sich in den nachfolgenden Literaturangaben nicht mehr angeführt.

Frenkel, Tabische Ataxie. (Vogel, Leipzig 1900.)

Fromm, Zimmergymnastik. (Hirschwald, Berlin 1888.)

Grafström, Medical Gymnastics including the Schott Movements. (The Scientific Press Ltd., London 1899.)

Goldscheider, Anleitung zur Übungsbehandlung der Ataxie. (Thieme, Leipzig 1899.)

Guermonprez, La mécanotherapie. (Rousset, Paris 1902.)

Herz, Lehrbuch der Heilgymnastik. (Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien 1903.)

Hoffa, Technik der Massage. (Enke, Stuttgart 1900.)

Hünerfauth, Handbuch der Massage. (Vogel, Leipzig 1887.)

Hughes, Lehrbuch der schwedischen Heilgymnastik. (Bergmann, Wiesbaden 1896.)

— Lehrbuch der Atmungs-Gymnastik. (Bergmann, Wiesb. 1893.)

Hugon, Massage therapeutique. (Vigot frères, Paris 1900.)

Hulbert und Phelan, Exercise for health. (London.)

Huperz, Die Lungengymnastik. (Borggold, Leipzig.)

Jentzer und Bourcart, Die Heilgymnastik in der Gynaecologie. Deutsch von Dolega. (Ambros-Barth, Leipzig 1895.)

Kellgren, Zur Technik der schwedischen manuellen Behandlung. (Hirschwald, Berlin 1895.)

Kleen, Handbuch der Massage. Deutsch von Schütz. (Thieme, Leipzig 1895.)

Kofler, Die Kunst des Athmens. (Breitkopf u. Härtel, Leipzig 1900.)

Krukenberg, Lehrbuch der mechanischen Heilmethoden. (Enke, Stuttgart 1896.)

de Lacroix de Lavalette, La sismothérapie. (Imprimerie de la Cour d'Appel, Paris 1899.)

Lagrange, La Medication par l'Exercice. (Alcan, Paris 1894.)

— l'hygiène de l'exercice chez les enfants et les jeunes genz. (Alcan, Paris 1890.)

— Physiologie des exercices du corps. (Alcan, Paris.)

— de l'exercice chez les aduetes. (Alcan, Paris.)

— Les mouvements methodiques et la „Mécanotherapie". (Alcan, Paris 1899.)

— Le traitement des Affections du Coeur par l'exercise et le Mouvement. (Alcan, Paris 1903.)

Landerer, Mechanotherapie. (Vogel, Leipzig 1894.)

Lossen, Bewegung als therapeutischer Faktor. (Darmstadt 1898.)

Nebel, Bewegungskuren mittelst schwedischer Heilgymnastik und Massage. (Bergmann, Wiesbaden 1889.)

— Beiträge zur mechanischen Behandlung u. s. w. (Bergmann, Wiesbaden 1888.)

— Die Behandlung mittelst Bewegungen und Massage. (Bergmann, Wiesbaden 1891.)

Neumann, Lehrbuch der Leibesübung. (Schroeder, Berlin 1856.)

Ostrom, Massage and the Swedish Movements. (Lewis, London 1903.)

Palmer, Lessons on massage. (Baillière, Tindall & Co., London 1903.)

Preller, Massage. (Weber, Leipzig 1903.)

Regnier, La Mécanotherapie. (Baillière et fils, Paris 1901.)

Reibmayr, Die Massage. (Deuticke, Leipzig-Wien 1893.)

— Die Unterleibsmassage. (Deuticke, Leipzig-Wien 1889.)

— Technik der Massage.

Roth, Mitteilungen der Wiener mechano-therapeutischen Anstalt. (Wien 1892.)

Schreber, Ärztliche Zimmergymnastik. (Fleischer, Leipzig 1890.)

Schreiber, Praktische Anleitung zur Behandlung durch Massage und methodische Muskelübung. (Urban und Schwarzenberg, Wien-Leipzig 1884.)

Thure Brandt, Massage bei Frauenleiden. (Fischer, Berlin 1897.)

Werner, Die Massage und Heilgymnastik. (Steiner, Berlin 1894.)

Wide, Handbuch der medicinischen Gymnastik. (Bergmann, Wiesbaden 1897.)

Woodworth, Le Mouvement. (Doin, Paris 1903.)

---

4. Orthopädie.

Albert, Die seitlichen Kniegelenksverkrümmungen und die compensatorischen Fussformen. (Hölder, Wien 1899.)

— Der Mechanismus der skoliotischen Wirbelsäule. (Hölder, Wien 1899.)

Chipault, Thérapeutique de la scoliose. (Vigot frères, Paris 1900.)

Clarke, Orthopaedic Surgery. (Cassel & Co., London 1899.)

Dolega, Pathologie und Therapie der kindlichen Skoliose. (Vogel, Leipzig 1897.)

Dubrueil, Eléments d'Orthopédie. (Paris 1882.)

Fischer, Ueber Konstruktion und Anwendung der Hessing'schen Apparate. (Berlin 1895.)

Gocht, Orthopädische Technik. (Enke, Stuttgart 1901.)

Hessing und Hasslauer, Orthopädische Therapie. (Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien 1903.)

Hoffa, Die Orthopädie im Dienste der Nervenheilkunde. (Fischer, Jena 1900.)

— Die moderne Behandlung der angeborenen Hüftgelenksluxation des Klumpfusses und der Spondylitis. (Seitz und Schauer, München 1901.)

— Handbuch der orthopädischen Chirurgie. (Enke, Stuttgart 1902.)

Kormann, Compendium der Orthopädie. (Abel, Leipzig 1873.)

Lorenz, Pathologie und Therapie der angeborenen Hüftverrenkung. (Urban und Schwarzenberg, Wien-Leipzig 1895.)

— Pathologie u. Therapie der seitlichen Rückgratverkrümmungen. (Alfred Hölder, Wien 1886.)

Lüning und Schulthess, Orthopädische Chirurgie. (Lehmann, München 1901.)

v. Mikulicz und Tomasczewski, Orthopädische Gymnastik. (Fischer, Jena 1902.)

Reynier, Leçons d'Orthopédie. (Masson, Paris 1889.)

Sayre, Vorlesungen über orthopädische Chirurgie und Gelenkkrankheiten. (Bergmann, Wiesbaden 1886.)

Schreiber, Allgemeine und specielle orthopädische Chirurgie. (Deutike, Leipzig-Wien 1888.)

Vogt, Moderne Orthopädik. (Enke, Stuttgart 1883.)

Vulpius, Der heutige Stand der Skoliosenbehandlung. (Seitz und Schauer, München 1900.)

Wilbouchewitch, Atlas manuel de Gymnastique Orthopédique. (Naud, Paris 1903.)

Wullstein, Die Skoliose. (Enke, Stuttgart 1902.)

Thermotherapie.



Wenn es schon für den denkenden, wissenschaftlich gebildeten Arzt keine geringe Aufgabe ist, sich aus seinen anatomischen und pathologischen, physikalischen und chemischen Kenntnissen heraus, jeweilig ein annäherndes Bild von dem menschlichen Organismus zu konstruieren, den nach dieser oder jener Richtung hin zu beeinflussen seine Aufgabe ist, so dürfte es für den unkundigen Kurpfuscher und einseitigen Naturheilkünstler geradezu ein Ding der Unmöglichkeit sein. Dieses Kurierenwollen ins Blaue hinein ist ein frevelhafter Leichtsinn, und es nimmt einem wirklich Wunder, wie verständig denkende Menschen bei diesem Lotteriespiel ihre Gesundheit einsetzen können, in der Hoffnung, einen Treffer zu ziehen. Wäre der menschliche Organismus in der Tat nichts weiter als ein Nebeneinander von anatomischen Systemen, von statiko-hydraulischen, hydrostatischen Maschinen und chemischen Laboratorien — so hätte man längst die Gesetze gefunden, nach denen der Lebensprozess sich bei dem Einzelnen unter den verschiedenen Verhältnissen abspielen muss – und da Kranksein nichts anders ist als Leben unter abnormen Einwirkungen, wäre auch hierbei unserem therapeutischen Können keine Schranke gesetzt. Nun ist aber das Einzelindividuum weit davon entfernt, eine, wenn auch noch sehr komplizierte, nicht zerlegbare Maschine darzustellen, die sich mit der Zeit langsam abnützt, bei dem Einen in diesem, bei dem Andern in jenem Teil zuerst — bis sie ihre Funktion trotz der vorgenommenen Reparaturen nicht mehr erfüllen kann und schliesslich still steht.

Wie kein Mensch dem andern äusserlich in Allem gleicht, so verschieden sind auch die inneren Organe angelegt und selbst bei ein und demselben Individuum innerhalb gewisser Grenzen in steter Veränderung begriffen. Es ist dies eine Tatsache, die jeder einzelne an sich schon wahrgenommen hat, ohne sich vielleicht darüber Rechenschaft zu geben, die aber in der Therapie von grossem Einfluss ist, oder sein sollte. „Wie wir beim Baden zwar immer in denselben Fluss, aber nie in dasselbe Wasser steigen, so ist auch der Mensch von heute ein anderer, als der von gestern.“ Die Gleichheit des anatomischen bezw. histologischen Bildes, wie

die der gewöhnlichen Funktionen, ist noch kein Beweis, dass nun auch der molekulare Aufbau, der Ablauf der feinsten Funktionen, in derselben Weise erfolge (*Buttersach*).

Neben diesen steten Veränderungen verläuft nun noch eine Reihe von Vorgängen, die wir als Reaktionen bezeichnen, Lebensvorgänge, die an den einzelnen Organen als Folgeerscheinungen innerer oder äusserer Reize, einerlei welcher Natur, sich abspielen. Vom biologischen Gesichtspunkt aus wäre somit das, was wir Leben nennen, ein Komplex dieser Erscheinungen, eine fortgesetzte Kette von Reflexaktionen, ein Wechselspiel zwischen Schädigung u. Abwehr. Diejenigen Menschen, welche mit guten Schutz- und Abwehrvorrichtungen versehen sind, werden, ceteris paribus, Krankheiten leichter vermeiden oder überstehen als die Minderbeanlagten. Eine jede Verbesserung nach dieser Hinsicht bedeutet ein Überlegensein des betreffenden Einzelindividuums und, bei richtiger Auslese, durch Vererbung auch seiner Art. Die *Darwin*'sche Lehre besteht also in diesem Punkt wenigstens zu Recht.

Auf die Reize, die unseren Organismus treffen, äussere Reize oder psychische, antwortet derselbe nicht immer mit einer augenfälligen oder sogleich wahrnehmbaren Reaktion. Bis zum Zustandekommen einer Krankheit mit einem bestimmten Symptomenkomplex können Jahre vergehen, bis die gleiche Schädlichkeit, immer und immer wiederholt, wie der letzte Tropfen das gefüllte Glas zum Überlaufen bringt — aber diese selbe Schädlichkeit hat schon im ersten Moment eine dauernde Veränderung gesetzt. Nun ist es aber gewöhnlich nicht eine Schädigung, die für das Zustandekommen einer Krankheit verantwortlich gemacht werden kann, denn unseren Körper treffen zahllose Reize, die nicht unterschätzt werden dürfen. Wenn ein Laie dazu neigt, einer einzigen Ursache die Schuld allein zu geben, so darf man sich nicht wundern, aber leider wird auch von Ärzten sehr häufig beim Aufsuchen des ätiologischen Momentes einseitig verfahren.

Bedenkt man nun ferner, dass ein Reiz, welcher eine Zelle trifft, dieselbe verändert und dass derselbe Reiz, welcher dieselbe veränderte Zelle wiederum trifft, einen anderen Effekt auslösen muss, so wird man ohne weiteres zugeben müssen, wie unendlich kompliziert sich das Krankheitsbild des Individuums gestaltet. Die biologische Wissenschaft hat uns gelehrt, dass es eine „restitutio ad integrum“, eine völlige Wiederherstellung in allen Teilen, wie vor dem Einsetzen der Schädigung, nicht gibt. Wir wissen,

dass wir mit den Gesetzen der Vererbung (Disposition) zu rechnen haben, dass es uns nicht möglich ist, direkt in die eigentlichen Lebensvorgänge einzugreifen, und auf der anderen Seite sehen wir, dass eine überaus grosse Zahl von Krankheiten ohne Arzt und ohne künstliche Mittel aus eigener Kraft mehr oder weniger vollkommen ausheilt. Wie verschieden ist der Eindruck am Krankenbett und der Einblick, den man am Obduktionstische gewinnt! Hier sieht man, mit welch' erstaunlicher Zweckmässigkeit der Organismus gearbeitet hat, wie ein Organ einsprang für das andere, um die ausgefallene Funktion zu decken; man sieht die mannigfachen anatomischen Veränderungen, die im Leben auch nicht die Spur von einer Änderung im normalen Ablauf der Funktionen hervorgerufen haben.

Über Gesundsein oder Kranksein entscheidet also in erster Linie das Intaktsein der Regulatorien. Es brauchen noch keine nachweisbaren anatomischen Veränderungen vorzuliegen und der Mensch kann trotzdem schon lediglich durch eine Regulationsstörung erkrankt sein.*)

Wie schwer zu entwirren ist das Bild für einen Arzt, wie unmöglich aber für einen unwissenden Kurpfuscher! Wie gewagt ist es, ohne Sachkenntnis in diese komplizierten Vorgänge einzugreifen und welch' schwere Konsequenzen kann ein an und für sich unbedeutender Reiz — am falschen Platz angewandt — auf die Dauer haben.

Dies muss man sich stets vorhalten, wenn man von den physikalischen Heilmethoden, deren sich die sogenannten Naturheilkundigen mit Vorliebe bedienen, Gebrauch macht. Gerade bei den physikalischen Heilmethoden hat die Erfahrung gezeigt, „dass das Nützliche und Schädliche des Mittels häufig dicht beieinander liegen, und dass man es genau kennen und abmessen muss, um nicht statt zu nützen, schweren Schaden zu verursachen“ (*Bier***).

Das kann aber nur der Arzt, ebenso wie er allein imstande ist, dem Einzelnen den Weg der richtigen Prophylaxe und Hygiene zu weisen.

*) *Rudolphi*, Grundriss der Physiologie 1821, I. S. 253:
„Gesundheit nennen wir denjenigen Zustand des Organismus, wo die Geschäfte (Funktionen) desselben mit Wohlbefinden, d. h. mit einem Gefühl von Leichtigkeit und Kraft, von statten gehen. . . . . Wir dehnen indessen den Begriff aus und nennen einen Jeden gesund, der zwar gerade nicht jenes rege Wohlbefinden, aber doch noch kein Übelbefinden hat.“

**) *Bier*, Hyperämie als Heilmittel. S. 108.

„Die Vermeidung der Schädlichkeit, soweit solches in unserer Macht steht, ist die vornehmste Inangriffnahme der Abwehr“ (*Röder**).

Das setzt in erster Linie eine genaue Kenntnis der Schädigungen voraus, des weiteren aber der Lebensvorgänge, mit denen der Körper auf die Schädigung antwortet. Der Arzt muss und darf also hier teleologisch denken. Nur die Kenntnis der natürlichen Reaktionsvorgänge ermöglicht es ihm, dieselben zu überwachen — zu regulieren, damit sie nicht über das Ziel hinausschiessen und selbst wieder zur Schädlichkeit werden, gestattet ihm, sie da nachzuahmen und einzuleiten — natürlich nicht sklavisch und kritiklos, sondern zielbewusst — wo sie fehlen. Nur so ist eine rationelle Therapie überhaupt denkbar. Ihr Ziel ist eine Wiederherstellung und eine Übung des Regulationsapparates, ihr Zweck, die Bedingungen zu schaffen, unter denen die verschiedenen Reflexaktionen unter sich wieder in eine gewisse Harmonie kommen, ihre Voraussetzung aber bleibt die vitale Energie, die der einzelne Patient noch besitzt.

Es ist unbestritten das Verdienst von *Bier*, die lokale **Hyperämie** als Heilmittel zuerst zielbewusst angewandt und wissenschaftlich begründet zu haben.

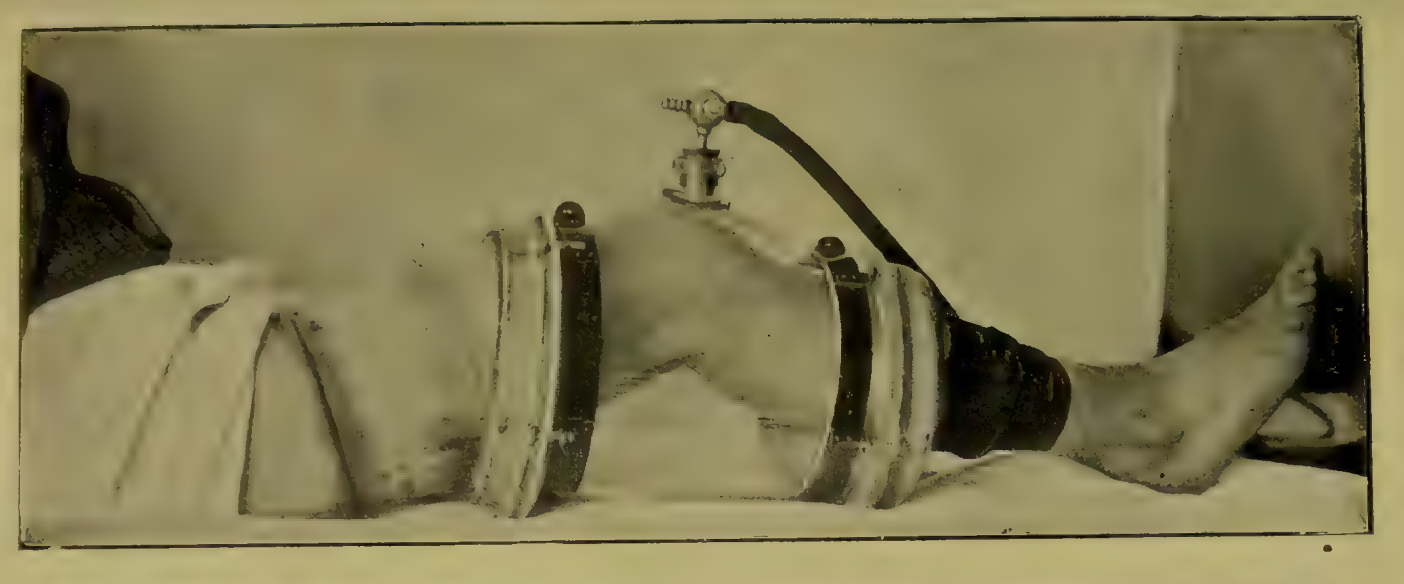
Jedes Organ, welches arbeitet, ist während seiner Tätigkeit hyperämisch; Wachstum, Regeneration, Zeugung und Fortpflanzung gehen mit Hyperämie einher. Bei keiner Reaktion auf fremdartige Stoffe, seien sie Fremdkörper oder Bakterien, chemische Stoffe oder abgestorbene Teile des eigenen Leibes, fehlt die Hyperämie. „Ich glaube deshalb behaupten zu können“, sagt *Bier*, „es gibt keinen einzigen Krankheitsherd, welchen der Körper selbst beseitigen oder unschädlich zu machen sucht und vermag, der Anämie erzeugt, er ist stets von Hyperämie durchsetzt oder umgeben.“ Fassen wir deshalb die Reaktionen des Körpers als nützliche Heilbestrebungen der Natur auf, so müssen wir sagen, dass Hyperämie das verbreitetste Selbstheilmittel von Allen ist.

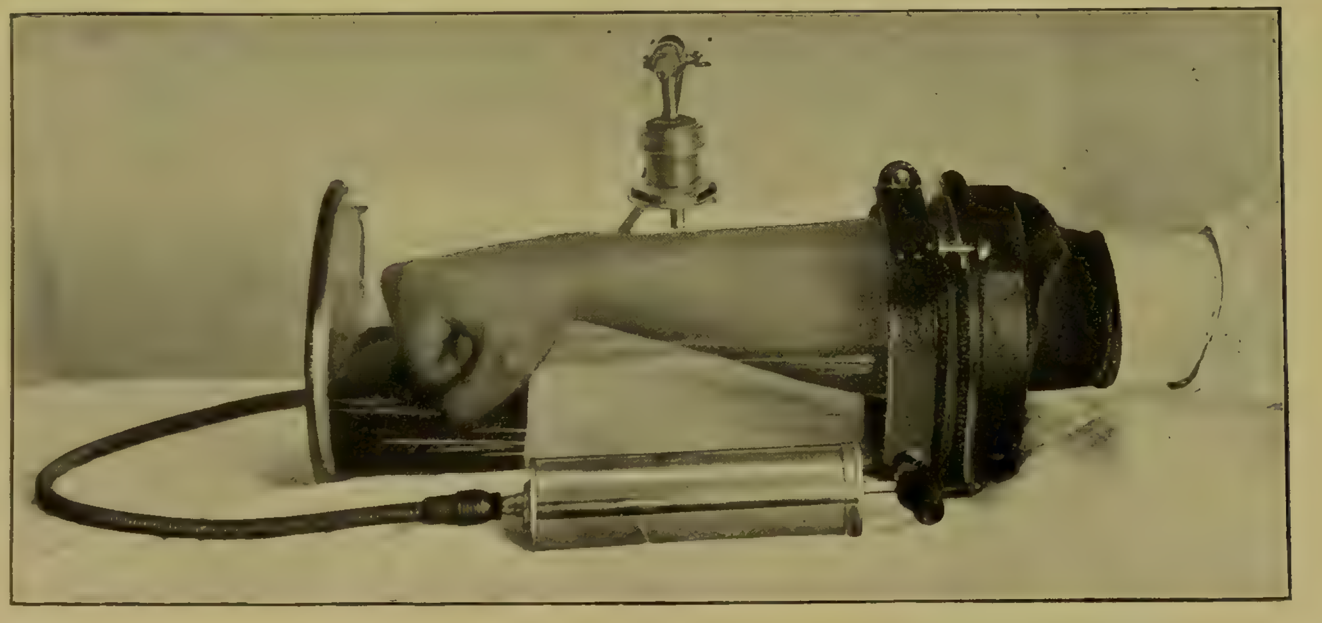
Diese Hyperämie**) kann zweierlei Natur sein, hervorgerufen

*) *Röder*, „Schädlichkeit und Abwehr“. Vortrag, gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein zu Darmstadt. (München 1902.)

**) aktiv hyperämisch ist ein Körperteil, wenn in seinem Gefässnetz mehr Blut einströmt und es von einer grösseren Menge Blut durchflutet wird.

passiv hyperämisch, wenn sein Gefässnetz durch Verminderung des venösen Abflusses stärker gefüllt ist (Stauungshyperämie). Im Grossen und Ganzen deckt sich aktive mit arterieller, passive mit venöser Hyperämie.





Saugapparate für Hyperämie und orthopädische Behandlung
nach *Bier* (F. A. Eschbaum, Bonn a./Rh.).



1. durch eine Verlangsamung des Blutstroms. Wir finden sie überall da, wo es sich um Beseitigung von Schädlichkeiten oder um Neuaufbau von Geweben handelt, oder
2. durch eine Beschleunigung des Blutstroms, wie es während der Tätigkeit eines Organes zu konstatieren ist.

Diese Punkte sind für die jeweilig einzuleitende Therapie massgebend.

Die aktive Hyperämie kann man zu therapeutischen Zwecken auf sehr verschiedene Weise erzeugen: durch gesteigerte Muskeltätigkeit, durch Massage, Elektrisation, durch chemische Mittel (Derivantia) und — last not least — durch die Wärme (Thermotherapie).

Die Wärme ist ein uraltes Mittel in der Medizin und wird seit Jahrtausenden schon angewandt, ohne dass man sich darüber klar war, was denn nun bei der Applikation derselben das eigentlich Heilende sei. Erst *Bier* hat evident nachgewiesen, dass bei Wärmeapplikation die durch dieselbe hervorgerufene aktive Hyperämie das wirksame Agens darstellt. Der Körper schützt sich nämlich vor übermässigem Wärmereiz durch zwei Reaktionen, einmal durch lebhafte Schweissverdunstung und zweitens durch eine stärkere und raschere Durchflutung mit arteriellem Blut. Die letztere wirkt wie ein Kühlstrom, und ist in der Tat als das eigentliche Heilmittel zu bezeichnen.

Auf den erkrankten Körperteil lässt sich Wärme applizieren in Form von Breiumschlägen (Fango), lokalen heiss Wasser- und Sandbädern (Thermophoren), als strahlende Wärme (Elektrothermkompressen) und als heisse Luft.

In der hiesigen Anstalt bedienen wir uns hauptsächlich der letzteren, weil sich mit ihr die stärksten Grade aktiver Hyperämie erzeugen lassen. Die ersten Heissluftapparate wurden auf Anregung von Herrn Dr. *Noellner* im Jahre 1898 aufgestellt. Es waren die bekannten *Krause*'schen*) Apparate, Drahtnetze, den einzelnen Körperformen angepasst, mit Asbestfilz überzogen — später kamen die *Bier*'schen Heissluftkästen und die *Reitler*'schen Apparate hinzu. Im grossen ganzen stellen die verschiedenen

*) *Krause*, Die örtliche Anwendung überhitzter Luft. Münchener medizinische Wochenschrift 1898. Nr. 18.

— Erfahrungen über die therapeutische Verwendung überhitzter Luft. Verhandlung der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 18. Kong. II. Bd. Nr. 225. 1899.

Bier, Über praktische Anwendung künstlich erzeugter Hyperämie. Therapie der Gegenwart. Februar 1902.

— Heilwirkung der Hyperämie. Münch. med. Wochenschrift 1897. Nr. 32.

Systeme nur Variationen der von *Bier* angegebenen Apparate, aber keine eigentlichen Verbesserungen dar. Das Gleiche gilt von dem *Tullermann*'schen Heissluftapparat.

Als Heizquelle dient ein modifizierter *Quincke*'scher Schornstein, durch Gas oder auch Spiritus geheizt.

Die Anwendung selbst ist eine äusserst einfache. Das Glied oder die betreffende Körperregion, welche hyperämisiert werden soll, wird bequem in den Apparat gelagert, derselbe geschlossen und die heisse Luft zirkuliert um den Körperteil und erhitzt denselben; ein Thermometer und ein kleiner Schornstein vervollständigen die Ausstattung.

Die heisse Luft*) wird ohne Verbrennung zu bewirken bis 100° C. und darüber vertragen. Nur muss man wissen, dass nicht nur die einzelnen Patienten verschieden empfindlich gegen hohe Wärmegrade sind, sondern auch die verschiedenen Körperteile ein und derselben Person.

Die Hyperämie, welche durch diese lokale Wärmeapplikation hervorgerufen wird, beschränkt sich nicht etwa auf die Haut und oberflächlichen Partien, wie man anzunehmen versucht sein könnte, sondern durchdringt sämtliche Gewebe durch die ganze Dicke des Gliedes. Nur wenn der ganze Körper der Hitze ausgesetzt ist, wie z. B. im Lichtbad, kann man von einer „Dekongestion" der tiefer gelegenen Teile sprechen, denn dann geben in der Tat, wie das physiologische Experiment bewiesen, die Eingeweide ihr Blut her, während bei der lokalen Hyperämieerzeugung ja Blut genug vorhanden ist. Des Weiteren konnte der strikte Beweis erbracht werden — ich muss hier stets auf die *Bier*'schen Originalarbeiten verweisen —, dass diese aktive Hyperämie ohne jede Vermittelung des Nervensystems allein durch direkte örtliche Einwirkung auf die Gefässe zu stande kommt.

Der Schweissverlust spielt bei der lokalen Hitzeanwendung eine ganz untergeordnete Rolle — die grösste Schweissabsonderung fällt noch nicht einmal mit dem grössten Hitzegrad zusammen. Die H y p e r ä m i e ist und bleibt der einzige Faktor, auf den es ankommt.

*) Warum keine Verbrennung auftritt trotz der abnorm hohen Temperatur, wurde bereits erwähnt. Heisses Wasser wirkt wahrscheinlich anders hyperämisierend, jedenfalls erzeugt man damit keine so starke aktive Hyperämie, vielleicht, wie *Bier* meint, weil die Quellung der Haut durch das Wasser eine chemische Änderung des Gewebes hervorruft und somit einen schwachen Entzündungsreiz abgibt.

Schreiber, Über Heissluftapparate und Heissluftbehandlung. Zeitschrift für diätetisch-physikalische Therapie. V. Bd. Heft 2.



Raum für lokale Heissluft-Bäder und Massage.
Bains douche-massage.

Elektrisches Vier-Zellen-Bad.



Dass die Hitze als solche nicht das ausschlaggebende Moment ist, geht u. A. auch daraus hervor, dass sich während der Behandlung, z B. des chronischen Gelenkrheumatismus, Gelenke bessern können, die gar nicht der Hitze ausgesetzt waren. Dies lässt doch nur die eine Deutung zu, dass durch die Hyperämie ein Teil der materia peccans beseitigt wurde, ähnlich wie sich das Allgemeinbefinden bei tuberkulös Erkrankten hebt nach einer Amputation oder Resektion.

Was die Nebenwirkungen dieser Art der Thermotherapie angeht, so kommt es mitunter zu leichten Verbrennungen 1. oder 2. Grades, da die starke Hyperämie die Empfindung derart herabsetzen kann, dass der Patient den Wärmeschmerz nicht fühlt. Diese Verbrennungen sind gänzlich unbedeutend und heilen rasch ab. Manchmal sieht man nach längerer Anwendung eine schmutzig braune Marmorierung*) der der Hitze ausgesetzten Hautpartie — auch diese verschwindet von selbst wieder.

Werden ausgedehnte Heissluftapplikationen vorgenommen, so muss man auf den Kräftezustand der Kranken Rücksicht nehmen; besonders bei blutarmen Personen kann sich gelegentlich Kopfschmerz, Müdigkeitsgefühl und allgemeine Abgespanntheit bemerkbar machen. Wenn man mit kurzer Sitzungsdauer beginnt — bei Neigung zu Kongestionen eine kalte Kompresse auf die Stirn legen lässt und nach der Behandlung für die nötige Ruhe sorgt, wird man keinerlei unangenehme Folgen zu verzeichnen haben. Es versteht sich von selbst, dass man die Tageszeit im Einzelfall ausprobiert, nicht unmittelbar vor oder nach dem Essen die Behandlung vornimmt und bei Patienten, die in allgemeine Transpiration geraten, auch wenn nur ein kleiner Körperteil der heissen Luft ausgesetzt ist, für die nötige Abtrocknung (wenn nötig Umkleiden) Sorge trägt. Mehr wie eine Stunde lang täglich wird die Heissluftbehandlung nur selten angewandt.

Die zweite Art der Hyperämie, die passive Hyperämie, erwähne ich desshalb nur hier, weil sie viele gemeinschaftlichen Eigenschaften mit der aktiven Hyperämie hat — und in der hiesigen Anstalt seit langem mit Erfolg durchgeführt wird. Erzeugt wird sie entweder mit einer Stauungsbinde oder einem Saugapparat. Es ist hier nicht der Platz, auf die Technik**) der künstlichen

*) Von zerfallenen Blutfarbstoff herrührend.

**) *Bier*, Hyperämie als Heilmittel. — *Thiem*, Über Thermotherapie bei der Nachbehandlung Unfallverletzter. Zeitschrift für Unfallheilkunde 1900. — *Ritter*, Die natürlichen schmerzlindernden Mittel des Organismus. Verhandl. d. deutschen Ges. für Chirurgie. 3. Kong. 1902 und Archiv für klinische Chirurgie. 68. Bd. S. 429.

Stauung im Einzelfall näher einzugehen. So viel sei nur gesagt, dass bei richtig angelegter Binde das gestaute Glied sich niemals kalt anfühlen oder gar kleine zinnoberrote Flecken aufweisen darf. Die Binde soll niemals Unbequemlichkeiten oder Parästhesien, geschweige denn Schmerzen verursachen — der Patient muss im Gegenteil beim Tragen derselben schmerzfrei werden und dieselbe bei den gewöhnlichen Hantierungen völlig vergessen können.

Beiden Formen der Hyperämie kommt in hohem Grade die Eigenschaft zu, schmerzlindernd zu wirken. Bei **gonorrhoischen Gelenkentzündungen** wirkt die Stauung geradezu wunderbar, ebenfalls bei **tuberkulös erkrankten Gelenken,** während die aktive Hyperämie bei allen **chronischen Gelenkversteifungen infolge von chron. Rheumatismus, Arthritis deformans, Verletzungen** oder aus anderen Ursachen die Schmerzempfindlichkeit der Gelenke herabsetzt und hierbei vorzugsweise angewandt wird. Die schmerzstillende Wirkung der Hyperämie involviert eine grössere Bewegungsfähigkeit bald nach ihrer Applikation. **Kontrakturen** geben nach, und kann man frühzeitig schon mit passiven und leichten aktiven Bewegungen anfangen. Ich habe deshalb, seit ich in Besitz der Heissluftapparate bin, dieselbe stets als wesentlichen Faktor bei der Nachbehandlung Unfallverletzter betrachtet und, wie ich wohl sagen darf, fast durchgehend mit gutem Erfolg angewandt.

Dass die Stauungshyperämie bei entzündlichen Prozessen prävaliert und dort entschieden eine bakterientötende bezw. abschwächende Wirkung entfaltet, darf nicht weiter wundernehmen. Beobachtet man, wie die Natur verfährt, wenn sie bei einer Entzündung mit Hyperämie reagiert, so lässt sich durchgehend die Tatsache konstatieren, dass der Blutstrom nur kurze Zeit beschleunigt und dann verlangsamt wird und während der ganzen Dauer der Entzündung verlangsamt bleibt.

Erfahrungsgemäss wirkt die aktive Hyperämie resorptionsbefördernd. Die Physiologie bestätigt dies. Wir wissen heute, dass fast die ganze Resorption wässeriger und wasserlöslicher Stoffe durch die Blutkapillaren erfolgt, nicht, wie man früher glaubte, durch die Lymphgefässe. Nur das Fett, sowohl in verseiftem wie in molekularem Zustand, und kleinste körperliche Bestandteile werden durch die Lymphbahnen aufgenommen und abgeführt. Neben der direkten Beeinflussung der Resorption durch die Hyperämie steht die Fähigkeit derselben, krankhafte, feste Stoffe (z. B. Blutgerinsel, Gelenkwucherungen etc.)



Heissluft-Apparat für die Schulter in Gebrauch.



aufzulösen und so der Resorption zugängig zu machen, ausser jeder Frage, und zwar kommen diese Eigenschaften sowohl der aktiven wie der passiven Hyperämie zu. Dass eitrige Entzündungen gewebelösend und einschmelzend wirken, ist in der pathologischen Anatomie eine anerkannte Tatsache, aber auch der reinen Hyperämie ist eine derartige Wirkung nicht abzusprechen, wie *Bier* nachgewiesen hat, und andere Autoren bestätigt haben.*) Die lösenden Eigenschaften des Blutes bilden ja doch die Grundlagen der Serumtherapie. „Ich kann mich", so schreibt *Bier*, „überhaupt mit dem heute in der Pathologie vielfach herrschenden Schematismus, der stets einer einzigen der vielen Eigenschaften oder Stoffe eines Lebensvorganges die alleinige Wirkung zuspricht, nicht befreunden. Denn sehen wir uns einmal die physiologischen Vorgänge im Körper an, so bemerken wir, dass sie sämtlich eine Vielheit von Zwecken haben, die auf einen Endzweck hinauslaufen."

Viel bestrittener ist der Einfluss der Hyperämie auf die Ernährung fettiger Körperteile und auf das physiologische Wachstum. Festgestellt ist nur, dass beide Hyperämieformen ein vermehrtes Wachstum der Deckepithelien bedingen können (z. B. Elephantiasis) und dass die passive Hyperämie einen direkten Einfluss auf Längen- und Dickenwachstum der Knochen**) hat und eine Hypertrophie epithelialer Gebilde (Haare) hervorrufen kann. Es sind also nur die Organe mit „passiven Funktionen" (Stützgewebe und Deckepithelien) in diesem Sinne zu beeinflussen, niemals aber Muskeln, Nerven und Drüsen, also, wie *Bier* sagt, nur „die anspruchslosen Gewebe". Die künstliche venöse Hyperämie wirkt regenerationsfördernd und wird heutzutage wohl allgemein bei verzögerter Kallusbildung angewandt. *Bier* hat die Stauungshyperämie auch bei akut und subakut entzündeten Gelenken versucht und konstatieren können, dass Entzündungsherde (auch tuberkulöse Granulationsgeschwulste) sich häufig schon nach wenigen Tagen in derbes Bindegewebe umwandeln, ganz analog der Ausheilung einer Pseudarthrose. Diese bindegewebige Umwandlung spielt bei Heilung von Infektionskrankheiten sicher eine grosse Rolle.

*) *Buchner*, Natürliche Schutzeinrichtungen des Organismus und deren Beeinflussung zum Zweck der Abwehr von Infektionsprozessen. Münchner medizinische Wochenschrift 1899. Nr. 39—90.

Bier, l. c. S. 131.

**) *Brins*, Entwicklung des Knochenkallus unter dem Einflusse der Stauung. Archiv f. klin. Chirurgie. 67. Bd. S. 652. 1902.

— Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Stauung auf die Entwicklung des Knochenkallus. Centralbl. f. Chirurgie. 1901. Nr. 47.

Auch künstliche aktive Hyperämie wirkt regenerationsbeschleunigend, wenigstens für die oben genannten Gewebsarten, daher auch seit langem hyperämisierende Mittel, wie z. B. Kampher, Terpentinsalbe, Arg. nitric., zur Granulationsbeförderung angewandt werden.

Ich rekapituliere zur Indikationsstellung.

Für Einleitung der aktiven Hyperämie: **Nachbehandlung von Frakturen, Luxationen und Phlegmonen,**
traumatische Gelenkversteifungen,
(neben Stauungshyperämie) { **chron. Gelenkrheumatismus,**
Arthritis deformans, }
Gelenkversteifungen nach akuten Entzündungen.

Für Einleitung der passiven Hyperämie: **Gelenktuberkulose***),
akute und subakute örtliche Infektionskrankheiten,
akuter u. subakuter Gelenkrheumatismus,
gonorrhoische Gelenkentzündung.

Aufgestellt sind folgende Apparate für Heissluftbehandlung:

I. Apparate nach *Krause* (*Bolte*-Hamburg)
für Schulter-, Ellenbogen-, Hand-, Knie- und Fussgelenk.

II. Apparate nach *Reitler* (*Feilendorf*-Wien)
für Hand-, Schulter- und Ellenbogengelenk,
für das ganze Bein, für beide Kniee,
für beide Hüften und das Kreuz.

III. Apparate nach *Bier* (*Stöpler*-Greifswald)
für das Becken und beide Hüftgelenke,
für beide Kniegelenke u. s. w.

IV. Zirkulations-Heissluftapparat nach *Hilzinger*.

V. Heissluft-Douche nach *Frey* (*Thiergärtner*-Baden-Baden).

*) Sehr grosse tuberkulöse Abscesse und besonders Hydrops tuberkulosus geben Kontraindikation; ebenso wird man keine konservative Behandlung da einleiten, wo dieselbe mit einer so schlechten Stellung des betreffenden Gliedes abschliessen würde, dass das Endresultat in Bezug auf die Funktion nach einer ev. vorgenommenen Resektion oder Amputation besser wäre.

Elektrotherapie.

11



Die wissenschaftliche Elektrotherapie, d. h. die zielbewusste systematische, auf exakten Prinzipien beruhende Anwendung der Elektrizität zu Heilzwecken, ist begreiflicherweise eine Schöpfung der Neuzeit. Seit der Erfindung der Elektrisiermaschine und der Leidener Flasche (1745) haben sich Ärzte und Naturforscher fortdauernd bemüht, auf Grund zahlloser Versuche die Elektrizität als Heilmittel zu verwerten und die mit ihr erzielten Resultate auch physiologisch zu erklären. Physik und Chemie sind zu so ungeheuer grossen Wissensgebieten angewachsen, dass es für den Arzt heutzutage fast unmöglich ist, sich darin zurecht zu finden. Wir sind also darauf angewiesen, unsern rein therapeutischen Bestrebungen diejenigen Theorien zugrunde zu legen, welche der jeweilige Stand der Sonderwissenschaften, Elektrochemie u. Elektrophysik, uns bietet — und in der Geschichte der Elektrotherapie sind neben den Namen bedeutender Ärzte und Kliniker, ich erinnere nur an *Duchenne*, *M. Meyer*, *Du Bois*, *Remak*, *Ziemssen*, vor allem an *Erb*, auch die von hervorragenden Physikern und Chemikern aller Zeiten zu lesen.

Die Arbeiten dieser Forscher, zu denen sich noch eine ganze Reihe hervorragender Neurologen und Physiologen, wie *Charcot*, *Westphal*, *Benedict*, *Eulenburg*, *Hitzig*, *Stintzing*, *Bernhard*, *Löwenfeld*, *Kurella*, *d'Arsonval*, *Frankenhäuser*, *Hoorweg*, *Du Bois* und viele Andere hinzugesellen, haben die Grundlagen gelegt, auf denen die wissenschaftliche Elektrotherapie sich weiter aufbauen wird, im innigen Zusammenhang mit den Fortschritten der Physik, Chemie und Physiologie.

Wenn trotzdem die Elektrotherapie noch nicht Gemeingut aller Ärzte geworden, so liegt dies, abgesehen von der Frage der instrumentellen Einrichtung, wohl hauptsächlich an dem Mangel des Unterrichts auf der Hochschule. Schon ein Blick in die am meisten gangbaren Lehrbücher genügt, um das Lückenhafte in der Darstellung des heutigen Standes dieser Wissenschaft herauszufinden. Aus den einzelnen Monographien sich das Fehlende zu ergänzen, erfordert ein grosses Stück Arbeit und vor Allem Zeit, die nicht jeder, welcher mitten in der Praxis steht, für ein einziges

und dabei so ausgedehntes Kapitel übrig hat. So trifft denn in der Tat zu, was *Kurella* von den Kenntnissen der meisten Ärzte, die sich praktisch mit Elektrotherapie beschäftigen, schrieb:

„Ein Strom, der den menschlichen Körper nicht anders durchfliesst als einen Metalldraht, ein Strom, der bald konstant hinfliesst, bald hier und da — bei galvanischer Reizung — geöffnet und geschlossen wird, bald — bei faradischer Reizung — in stetem Wechsel von Öffnung und Schluss hingeht, der nach bestimmten, physikalisch unerklärten, Erregungsgesetzen gesunde und kranke Nerven und Muskeln beeinflusst, von dessen eigentümlichen Verlauf im Körper, von dessen inneren Vorgängen aber man sich entweder gar keine oder eine ganz unbestimmte Vorstellung machte (ektrotonisierende und katalytische Wirkung), das war die Grundvorstellung des Praktikers, und was etwa noch hinzukam, war empirische Tradition und die mehr oder weniger umfassende Kasuistik der eigenen Praxis.“ *)

Die naturgemässe Folge dieses rein empirischen Vorgehens war, dass viele Ärzte sich der Annahme zuneigten, es handele sich bei den elektrotherapeutischen Erfolgen mehr oder weniger um Suggestionswirkungen. Die Vorstellungen gar, welche Laien von der Anwendung der Elektrizität in der Heilkunde haben, sind ganz verworren. Die einen erinnern sich dunkel an die unangenehme Empfindung, die sie hatten, wenn früher beim Schulunterricht einmal die Wirkung eines elektrischen Schlages vorgeführt wurde, die andern sind vielleicht einmal mittelst einem kleinen Induktionsapparate elektrisiert oder, besser gesagt, gequält worden und haben seit dieser Zeit eine Abneigung gegen jedes „Elektrisieren“, andere wieder — und das sind die kritisch veranlagten Naturen — halten prinzipiell von einer Sache nichts, deren Wesen und Wirkungen ihnen unklar ist.

Während heutzutage die Elektrizität in fast allen Verhältnissen menschlicher Arbeit, im Verkehr und Komfort eine hervorragende Rolle spielt, zeigt uns die Natur direkt scheinbar nur wenig elektrische Erscheinungen, sodass mancher versucht sein könnte, sie lediglich als ein Produkt unserer Kunst aufzufassen. Dies ist aber keineswegs der Fall. Hätten wir ein Sinnesorgan für die Elektrizität, wie wir es für den Schall, das Licht und die Wärme haben, erschiene uns wohl die Natur ebenso erfüllt von elektrischen Erscheinungen, wie sie uns heute von Wärme und Licht

*) *Kurella*, Über einige Fundamentalfragen der Elektrotherapie. Zeitschrift für Elektrotherapie. III. Jahrgang. Heft II. 1901.

durchflutet sich kund gibt. Licht und Wärme sind Erscheinungsformen von Schwingungen des Äthers, genau wie die Elektrizität, die sich leicht und fast ohne unser Zutun in die erstgenannten verwandeln kann und dadurch unseren Sinnen zugänglich wird.

Bekanntlich hat man zweierlei Arten des elektrischen Zustandes unterschieden und von positiver und negativer Elektrizität gesprochen. Wie aber Kälte und Wärme nur relative Begriffe sind, die nur als Unterschied verschiedener Erwärmung empfunden werden, so scheint die positive Elektrizität nur ein Überfluss und die negative ein Mangel des betreffenden Körpers an Elektrizität zu sein. Ihr gegenseitiges Verhalten wird nach den bisher gemachten Wahrnehmungen in folgenden Satz zusammengefasst. Gleichnamige Elektrizitäten stossen sich ab, ungleichnamige ziehen sich an.

Weiterhin ergaben Versuche, dass alle Körper durch Reiben elektrisch werden und dass hierbei ein und derselbe Körper sich bald positiv, bald negativ elektrisch erweist, je nachdem er mit diesem oder jenem Körper gerieben wird. Es zeigte sich ferner, dass es Körper gibt, auf welchen die Elektrizität mit grosser Leichtigkeit sich ausbreitet und sich durch dieselben auf jede Entfernung fortleiten lässt, sodass sie die Elektrizität ebenso leicht wieder abgeben oder zur Erde ableiten, während andere der Fortleitung und dem Durchgang der Elektrizität einen mehr oder weniger grossen Widerstand entgegensetzen, und die angesammelte Elektrizität nur an der berührten Stelle abgeben. Man hat die erste Art als Leiter oder Konduktoren bezeichnet, die andere als Nichtleiter (bezw. Halbleiter) oder Isolatoren. Absolute Nichtleiter gibt es nicht. Feuchte Luft, wie auch andere feuchte Körper sind, selbst wenn sie in trockenem Zustande zu den Nichtleitern gehören, gute Leiter für Elektrizität.

Der elektrische Zustand kann ausser durch Reiben, auch durch Berühren mit einem bereits elektrischen Körper hervorgebracht werden. In diesem letzteren Falle erhält der bisher nicht elektrische, selbstredend isolierte*), Körper die gleiche Elektrizitätsart, wie der Körper hat, mit dem er berührt wird.

Es gibt noch eine dritte Art der Elektrizitätserregung und

*) Ist der Leiter nicht isoliert, hält man ihn beispielsweise in der Hand, so verbreitet sich die demselben mitgeteilte Elektrizität sofort von ihm aus über die Hand und den ganzen Körper des Menschen, über den Fussboden und schliesslich über die ganze Erde, sodass sie auf eine so grosse Fläche verteilt ist, dass sie nicht mehr erkannt werden kann; sie ist zur Erde abgeleitet.

zwar durch Fernwirkung oder Influenz. Nähert man einen elektrischen Körper einem isolierten Leiter, so werden in demselben beide Arten von Elektrizität erregt, und zwar die ungleichnamige an dem ihm zugewendeten, die gleichnamige an dem ihm abgewendeten Ende des Leiters. Die Influenzelektrizität bleibt auf dem isolierten Leiter nur so lange, als der influenzierende Körper in der Nähe ist.

Die Elektrizitätsmenge, welche durch Leitung oder Influenz erzeugt wird, sammelt sich scheinbar nur an der Oberfläche eines Körpers an und wird dann als Ladung bezeichnet. Man darf aber bei dem Wort „Elektrizitätsmenge“ nicht an eine gewisse Menge Substanz denken, sondern muss dieses Wort nur als eine Bezeichnung für die Tatsache ansehen, dass ein und derselbe Körper, wenn er elektrisiert ist, grössere oder geringere Kräfte ausüben kann. In dem gleichen Sinne spricht man ja auch von Lichtmenge und Wärmemenge, ohne anzunehmen, dass Licht oder Wärme ein Stoff ist. Dass die Elektrizität sich an der Oberfläche ansammelt, findet man in den Lehrbüchern der Physik durch das oben erwähnte Gesetz erklärt, dass gleichnamige Elektrizität sich abstosst, mithin alle Teilchen das Bestreben haben, soweit als möglich von einander entfernt zu sein. Dies könnte zu der falschen Vorstellung führen, als ob im Innern keine elektrische Massenbewegung vorhanden sei. Es wäre daher richtiger, wie *Luzenberger**) meint, in dem *Faraday*'schen Gesetz statt: Spannungselektrizität sammelt sich auf der Oberfläche, zu sagen: elektrische Spannung messen wir lediglich an der Oberfläche. In einem guten Leiter gibt es keine Spannung. Falls wir mitten in der Strecke einer gleich dicken und gleich dichten metallischen Leitung eines starken industriellen Dynamostromes die Spitzen eines Voltmeters anlegen, werden wir keinen Ausschlag erreichen können, wir müssen immer an den Enden eines dazwischen gelegten Widerstandes messen, um Potentialdifferenzen zu erhalten. In den Metallkugeln der Kollektoren haben wir sicherlich elektrische Wellen, aber diese Wellen erscheinen uns als Spannung nur wo sie einen Widerstand treffen, und dieser ist die umgebende atmosphärische Luft.

Aus der Kraft, die ein elektrisierter Körper auf einen anderen ausübt, schliessen wir auf die Elektrizitätsmenge. Die Kraft wird an Grösse verschieden sein, je nach der Entfernung, in welcher

*) *Luzenberger*, Die statische Elektrizität in der Therapie seit dem 18. Jahrhundert. Zeitschrift für Elektrotherapie. V. Jahrgang. Nr. 8. S. 246.

die beiden Körper sich von einander befinden, und hier hat das Experiment folgendes Gesetz (*Coulomb*'sches Gesetz) ergeben:

„Die Kraft, welche zwei elektrisierte Körper aufeinander ausüben, ist gleich dem Produkt ihrer Elektrizitätsmengen, dividiert durch das Quadrat ihrer Entfernung, und diese Kraft ist eine abstossende, wenn die beiden Körperchen gleichnamig, eine anziehende, wenn sie ungleichnamig elektrisiert sind.“

Wir können also Elektrizitätsmengen messen, d. h. uns eine Einheit schaffen, in der wir alle Elektrizitätsmengen ausdrücken. Dies ist nicht nur für die Wissenschaft von weitgehender Bedeutung, sondern auch vor Allem für die praktische Anwendung in der Medizin unbedingt nötig. Erst mit Einführung der Maßeinheiten können wir vergleichende Versuche machen, können wir dosieren.

Das Resultat physikalischer Messungen ist zunächst nur ein relatives. Es gibt an, dass die zu messende Grösse so und sovielmal grösser ist, als eine andere derselben Art, welche als Einheit angenommen wird. Absolut ist die Messung erst dann zu nennen, wenn die Einheiten unveränderlich und nach bestimmten, durch das ganze Gebiet der Physik durchgeführten, Grundsätzen festgelegt sind.

Diese Grundeinheiten sind Länge, Zeit und Masse. Unter Masse eines Körpers versteht man die Grösse seiner Trägheit oder das Maß seines Beharrungsvermögens, welches er betätigt, wenn er aus dem Zustand der Ruhe in Bewegung gesetzt worden, oder wenn er in einer bereits vorhandenen Bewegung gehemmt werden soll.

Als Einheit der Länge gilt ein Meter, der vierzigmillionste Teil des Umfanges der Erde, an einem Meridian gemessen.

Als Einheit der Zeit nimmt man die Sekunde oder den $60 \times 60 \times 24$sten Teil eines Tages, welcher „Tag“ derjenigen Zeit, in welcher sich die Erde einmal um ihre Achse dreht, nahezu gleich ist.

Als Einheit der Masse nimmt man diejenige von einem Kubikcentimeter Wasser, und nennt sie Gramm. Da nun der Definition des Gramm 1 ccm zugrunde liegt, hat man hinterher statt das Meter, dessen hundertsten Teil, 1 cm als Längeneinheit gewählt.

Die Fundamentaleinheiten sollen also sein: Centimeter, Gramm, Sekunde, und das darauf aufgebaute Maßsystem hat man als C-G-S-System bezeichnet.

Aus diesem System, bezw. diesen drei Grundeinheiten, werden die andern Maßeinheiten abgeleitet und zwar hat man als Einheit der Fläche 1 Quadratcentimeter = 1 cm^2 und des Raumes 1 Kubikcentimeter = 1 cm^3 angenommen.

Geschwindigkeit ist der Weg, den ein Körper in der Sekunde bei gleichförmiger Bewegung zurücklegt, sec = 1 cm / 1 sec = 1 CS^{-1}. Wenn ein Körper bei gleichförmiger Bewegung in 2 Sekunden einen Weg von 20 m, oder in 1 Sekunde einen Weg von 10 m zurücklegt, so hat er eine Geschwindigkeit von 1000 C-G-S-Einheiten, d. h. er legt pro Sekunde 1000 cm zurück.

Beschleunigung oder Verzögerung ist die Zu- oder Abnahme der Geschwindigkeit in der Sekunde, wenn diese Änderung gleichförmig ist. Die Einheit der Beschleunigung ist gleich einem sekundlichen Geschwindigkeitszuwachs von 1 cm. Wenn also ein ursprünglich ruhender Körper anfängt, sich zu bewegen und nach 1 Sekunde eine Geschwindigkeit gleich 1000 erlangt, so ist auch die Beschleunigung, die er erfahren hat, gleich 1000 C-G-S-Einheiten. In einer Formel ausgedrückt, ist die Beschleunigungseinheit:

$$\frac{\text{cm/sec}}{\text{sec}} = \frac{\text{cm}}{\text{sec}^2} = 1 \text{ cm pro Sekunde im Quadrat} = 1\ CS^{-2}.$$

Beschleunigt wird die Bewegung nur dann, wenn eine Kraft auf sie wirkt. Krafteinheit ist diejenige Kraft, welche der Masseneinheit (1 gr) in der Zeiteinheit (1 sec) die Beschleunigung 1 erteilt, also 1 grm · 1 cm pro sec^2 = 1 CGS^{-2}. Diese Krafteinheit ist eine Dyne genannt worden (vom griechischen dynamis = Kraft). Die uns bekannte Schwerkraft an der Erdoberfläche erteilt den freifallenden Körpern in 1 Sekunde eine Geschwindigkeit von rund 10 m (genauer 9,81) pro Sekunde, also eine Beschleunigung gleich 1000 Einheiten; verstehen wir daher unter „Gewicht" einer Masse die Kraft, mit welcher die Schwere auf sie wirkt, so ist das Gewicht von der Masse 1 g gleich (rund) 1000 Dynen*), von der Masse 1 mg gleich 1 Dyne, von der Masse 1 kg gleich 1 Million Dynen.

Arbeit ist das Produkt aus Kraft mal Weg. Eine Maschine leistet „Arbeit", wenn sie ein Gewicht hebt, d. h. wenn sie der Kraft der Schwere entgegen Bewegung hervorbringt. Die Arbeit ist um so grösser, je grösser das zu hebende Gewicht ist, und je grösser die Strecke ist, um welche es gehoben wird. Hebt die

*) Der Druck, den 1 gr auf seine Unterlage ausübt, entspricht also auch der Wirkung von 981 Dyn; somit ist 1 Dyn wenig mehr als die Druckkraft von 1 mgr = 1,01937 mgr.

Maschine ein Gewicht von 1 kg um 1 m in die Höhe, so leistet sie eine Arbeit von 1 Kilogramm × Meter (mkg). Ein Kilogrammmeter ist aber nicht die Arbeitseinheit im C-G-S-System, sondern man hat als Einheit der Arbeit die Leistung angenommen, bei der eine Masse, deren Gewicht gleich einer Dyne ist (also rund 1 mg), um 1 cm gehoben wird. Diese Arbeitseinheit wird das Erg (vom griechischen ergon = Werk) genannt. Erg (oder cm-Dyn) = $1\ C^2GS^{-2}$. Hiernach ist ein mkg*) = 98100000 Erg oder rund 100 Millionen Erg. Diese kann direkt mit mechanischen Arbeitsgrössen verglichen werden, da nach den zuerst von *Joule* ausgeführten experimentellen Bestimmungen des mechanischen Wärmeäquivalents 1 grosse Kalorie gleichwertig ist mit 425 kgm; d. h. in einer Dampfmaschine, welche Wärme in mechanische Arbeit verwandelt, tritt für jede nutzbare Kalorie eine Arbeit von 425 kgm auf, Oder: Wenn durch Reibung, z. B. beim Bremsen, mechanische Arbeit in Wärme verwandelt wird, entsteht für je 425 verlorene Kilogrammmeter eine Wärmemenge, durch welche die Temperatur von 1 kg Wasser von 0° auf 1° Celsius erhöht werden kann. Man kann also Wärmemengen auch absolut messen durch Angabe der Zahl der ihr äquivalenten Arbeitseinheiten.

Die Arbeitsleistung (lebendige Kraft, Bewegungsenergie) ist gleich dem halben Produkt aus der Masse mal dem Quadrat der Geschwindigkeit:

$f \cdot s = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ (f = Kraft, s = Weg, v = Geschwindigkeit).

Arbeitsfähigkeit besitzt ein Körper entweder vermöge seiner Geschwindigkeit oder auch durch seine Lage; er hat dann Spannkraft oder die Fähigkeit, aufgenommene Arbeit zu irgend welcher Zeit wieder zu erzeugen. Die in einer Sekunde geleistete (verbrauchte) Arbeit heisst Effekt, Leistung oder Zeitarbeit. Einheit ist 1 Erg pro Sec. oder ein Sekundenweg = $1\ C^2GS^{-3}$. In der Elektrotechnik benutzt man, wie wir sehen werden, das Millionenfache ($10^7 . C^2GS^{-3}$) als praktische Einheit und nennt dieselbe Watt oder Volt-Ampère oder Arbeit eines *Joule* in der Sekunde; 1 Pferdestärke = 75 Sekunden-Meterkilogramm = 736 Watt.

Diese Definitionen, so trocken und wenig interessant sie auch

*) Eine Maschine von 1 Pferdekraft liefert in der Sekunde eine Arbeit von 75 kgm, d. h. sie kann jede Sekunde 75 kg 1 Meter hoch heben; eine Leistung von 1 kgm pro Sekunde ist also gleich 1/75 Pferdekraft. An die vorgenannten Grössen der Mechanik reiht sich die absolute Messung von Wärmemengen. Die gebräuchliche relative Einheit der Wärmemenge ist die grosse Kalorie, d. h. diejenige Wärmemenge, durch welche 1 kg Wasser von 0° auf 1° Celsius erwärmt wird.

erscheinen, sind doch unbedingt nötig zum Verständnis der elektromagnetischen absoluten Maßeinheiten, denn auch hier müssen wir von mechanisch meßbaren Wirkungen ausgehen lassen. Dazu kann man z. B. die Anziehungs- bezw. Abstossungskräfte elektrischer Ladungen benutzen und als Einheit diejenige Elektrizitätsmenge wählen, welche auf eine gleichgrosse in der Entfernung von 1 cm befindliche eine Kraft ausübt, deren Grösse gerade eine Dyne ist. Dies ist die sogenannte elektrostatische Einheit der Elektrizitätsmenge, weil sie aus dem Grundgesetz der Elektrostatik, dem *Coulomb*'schen Gesetz, folgt. Statt dieser Einheit braucht man aber in praxi eine andere, welche dreitausendmillionenmal so gross ist und nennt sie 1 Coulomb. Ein Körper, der die Elektrizitätsmenge 1 Coulomb enthält, würde, ausserordentlich grosse Kräfte auf einen zweiten, ebenfalls mit 1 Coulomb geladenen Körper, ausüben, da 1 Coulomb = 3000 Millionen elektrostatische Einheiten ist. Man nimmt daher 1 Millionstel Coulomb und bezeichnet ihn als 1 Mikrocoulomb. Zwei kleine Körper, von denen jeder mit 1 Mikrocoulomb geladen ist, werden, wenn sie 1 cm Abstand haben, eine Kraft auf einander ausüben, die gleich 9 Millionen Dynen, also etwa gleich dem Gewicht von 10 Kilogramm ist.

Aus der Tatsache der gegenseitigen Abstossung der elektrischen Teile haben wir geschlossen, dass sich die Ladung nur an der Oberfläche eines Leiters befinden kann. Die Elektrizität strebt aber auch sich von dem geladenen Körper, besonders von Leitern, zu entfernen. Den Druck, den sie dabei auf die nichtleitende Umgebung ausübt, heisst elektrische Spannung (Potential) und der Druck auf die ganze Oberfläche die elektrische Oberflächenspannung. Diese beiden Begriffe sind also nicht identisch. Elektrostatische Spannung ist die mechanische Kraft, welche die Materie des Mittels (Dielektrikum), in dem die elektrischen Ätherteilchen eingelagert sind, zu verschieben sucht, während die elektromotorische Kraft sich nur auf Verschiebung der Elektrizitätsmengen bezieht, also die Ursache der Spannung ist.

Das Verhältnis der Elektrizitätsmenge, die auf dem Leiter liegt, zu der Spannung, die dadurch hervorgebracht ist, hängt nur ab von der Gestalt und Grösse des Leiters. Man nennt dieses Verhältnis die Kapazität des Leiters. Es ist also die

$$\text{Kapazität} = \frac{\text{Elektrizitätsmenge}}{\text{Spannung}}.$$

$$\text{Spannung} = \frac{\text{Elektrizitätsmenge}}{\text{Kapazität}}.$$

$$\text{Elektrizitätsmenge} = \text{Kapazität} \times \text{Spannung}.$$

Zwei verschiedene Leiter haben im allgemeinen verschiedene Spannung. Verbindet man diese beiden Leiter durch einen Draht, so gleicht sich der Spannungsunterschied zwischen ihnen aus, indem die elektrisierten Teilchen sich längs des Drahtes von dem Körper mit höherem Potential zu jenem mit niederem bewegen, bis überall die gleiche Spannung herrscht. Umgekehrt kann man sagen: Bewegt sich ein elektrisches Teilchen von einem Leiter zu einem anderen, so ist die Spannung an diesen beiden Leitern nicht dieselbe, sie haben einen Spannungsunterschied oder eine Potentialdifferenz. Bei dieser Bewegung der Elektrizität zwischen zwei Leitern von verschiedener Spannung leisten aber die elektrischen Kräfte eine gewisse Arbeit. Es lässt sich leicht nachweisen, dass der Draht, durch welchen die Elektrizität sich bewegt, erwärmt wird. Wärme ist aber nach den allgemeinen Begriffen der Physik nur eine bestimmte Form der Arbeit.

Dieses Faktum können wir dazu benutzen, für den Unterschied der Spannungen der beiden Leiter ein Maß zu finden. Wenn eine bestimmte Wassermenge (z. B. 10 kg) aus einer Höhe A (z. B. 30 m) unter dem Einfluss der Erdanziehung bis zu einer Höhe B (z. B. 12 m) über dem Erdboden herabfällt, so ist die Arbeit, welche die Erdschwere dabei leistet, gleich dem Produkt aus Wassermenge und dem Höhenunterschied, also hier gleich 180 Kilogrammmeter. Ebenso muss die Arbeit, welche geleistet wird, wenn eine gewisse Elektrizitätsmenge (z. B. 10 Coulomb) von einem geladenen Leiter A nach einem Leiter B sich bewegt (unter dem Einfluss der Anziehungs- und Abstossungskräfte), gleich sein dem Produkt aus der Elektrizitätsmenge und dem Spannungsunterschied. Was dort der Höhenunterschied, das ist hier der Spannungsunterschied. Wenn wir also die Arbeit messen können, die nötig ist, um die 10 Coulomb von A nach B zu bringen (z. B. durch Messen der erzeugten Wärme), so können wir auch den Spannungsunterschied bestimmen Derselbe müsste also in diesem Falle gleich sein dem zehnten Teil der Arbeit. Bringt man nur 1 Coulomb von A nach B, so ist die dazu nötige Arbeit genau gleich dem Spannungsunterschied von A und B.

Eine Arbeit wird in der Physik wie in der Technik in Kilogrammmetern (kgm) gemessen. Man versteht unter 1 kgm diejenige Arbeit, welche die Erdschwere leistet, wenn 1 kg unter

ihrer Wirkung um 1 m fällt. Man könnte also folgerichtig sagen, an zwei Leitern ist dann die Einheit des Spannungsunterschiedes vorhanden, wenn 1 kgm dazu gehört, um 1 Coulomb von einem Leiter zum andern zu bringen. In der Praxis aber bedient man sich nicht dieser Einheit, sondern einer anderen, bei der nicht 1 kgm, sondern nur $\frac{1}{9,81}$ kgm Arbeit aufgewendet werden muss, um 1 Coulomb von dem einen Leiter zum anderen überzuführen, und bezeichnet dieselbe als 1 Volt.

$$1 \text{ Volt} \times 1 \text{ Coulomb} = \frac{1}{9,81} \text{ kgm.}$$

Die Zahl 9,81 kommt daher, dass die Erdschwere einem Körper nicht die Beschleunigung 1, sondern 9,81 erteilt.

Die Erde ist bekanntlich auch ein Leiter der Elektrizität, und für alle Versuche, die wir anstellen, als ein unendlich grosser Körper zu betrachten; daher wird jede Elektrizitätsmenge, die wir der Erde zuführen, sich auf einer unendlich grossen Oberfläche verteilen. Die Spannung der Erde wird also gleich Null sein, da der Druck, den die Elektrizitäten aufeinander ausüben, wegen der grossen Entfernung Null ist. Die Spannung (Potential) der Erde setzen wir also = Null.*) Der Spannungsunterschied eines Leiters gegen die Erde ist somit direkt gleich der Spannung dieses Leiters selbst. Spannung, wie Spannungsunterschiede haben als Einheit 1 Volt. Wenn man also sagt, auf einem Leiter herrsche die Spannung von 6 Volt, so heisst das, die elektrischen Kräfte der Ladung dieses Körpers müssen eine Arbeit von $6 \times \frac{1}{9,81}$ kgm ausüben, um 1 Coulomb von diesem Leiter bis zur Erde zu bringen.

Da die Kapazität eines Leiters gleich dem Verhältnis einer auf ihm ruhenden Elektrizitätsmenge zu ihrer Spannung ist, lässt sich nun auch eine Einheit für die Kapazitäten feststellen. Es wird nämlich derjenige Leiter die Einheit der Kapazität haben, welcher durch die Elektrizitätsmenge 1 Coulomb gerade die Spannung 1 Volt bekommt. Diese Einheit der Kapazität nennt man 1 Farad. Praktisch benützt man gewöhnlich den millionsten Teil desselben als Einheit und nennt diesen 1 Mikrofarad.

*) Wie man bei einer Landesaufnahme die Meeresoberfläche als Nullfläche annimmt, von der aus man die Höhe der Berge über, die Tiefen der Seen unter derselben misst, wie man beim Thermometer von einem Nullgrad ausgeht, von dem aus man die Temperaturen aufwärts und abwärts notiert, so geht man auch bei der Elektrizität von einem Nullzustandsgrad oder Nullpotential aus, nämlich von dem der Erde.

Um einen Leiter elektrisch zu laden, muss man eine gewisse Arbeit aufwenden. Ein elektrisierter Körper ist dann ein Sitz, eine Quelle von Energie. Die Arbeit, welche nötig war, dem Körper diese Energie zu erteilen, lässt sich leicht berechnen, sie ist gleich dem Produkt aus Anzahl der Coulombs und Anzahl der Volts und wird in Kilogrammmetern dividiert durch 9,81 ausgedrückt.

Diese aufgezeichnete Arbeit wird als elektrische Energie bezeichnet. Dieselbe Arbeit, welche nötig war, den Körper zu laden, kann der geladene Körper auch wieder leisten.

Die Menge der auf der Oberflächeneinheit (1 qcm) eines Körpers angesammelten ruhenden Elektrizität nennt man elektrische Dichte.

Hat ein Körper die Oberfläche O und die Elektrizitätsmenge M, so ist seine mittlere elektrische Dichte $= \frac{M}{O}$.

Die Elektrizität hat, wie oben erwähnt, infolge gegenseitiger Abstossung der gleichnamig elektrischen Teilchen das Bestreben, sich auf dem Körper auszubreiten oder ihn zu verlassen, sie hat also eine gewisse Spannung (Potential), welche um so grösser ist, je grösser die Menge oder Dichte der angesammelten Elektrizität und je kleiner der Körper ist, auf welchem sie sich befindet. Die Elektrizität kann auf einem Leiter nur dann im Gleichgewicht sein, wenn die abstossende Wirkung auf ein Teilchen, oder die Spannung überall die gleiche ist. Auf einem beliebig geformten Leiter ist die Spannung zwar überall dieselbe, nicht aber die Dichtigkeit. Die Dichte ist auf ungleich gekrümmten Oberflächen da am grössten, wo der Krümmungsradius derselben am kleinsten. Je kleiner die Fläche, auf welche eine bestimmte Menge Elektrizität gelagert ist, desto grösser muss ihre Dichte sein. Wenn die Krümmung an einer Stelle der Leiteroberfläche sehr bedeutend ist, wie dies an Spitzen der Fall, so erlangt die Elektrizität an dieser Stelle eine so bedeutende Dichte, dass die dort vorhandenen Staub- und Wasserteilchen, welche in der Luft schweben, von der Stelle abgestossen werden und den „elektrischen Wind“ erzeugen.

Auf einen Leiter kann man nur soviel Elektrizität ansammeln, bis die Spannung (das Potential) auf demselben gleich dem von der Elektrizitätsquelle ist, besitzt jedoch der Leiter scharfe Kanten u. s. w., so bleibt, wie oben bereits erwähnt, das Potential unter dem der Elektrizitätsquelle.

Einen Apparat, mit dem man auf einem Leiter mehr Elektrizität, als für gewöhnlich möglich ist, ansammeln kann, nennt

man Kondensator. Er besteht aus zwei leitenden Flächen (gew. Metallplatten), die durch eine enge isolierende Zwischenschicht (Glas oder Luft etc.) getrennt sind. Die eine Platte wird Kollektor-, die andere Kondensatorplatte genannt, das isolierende Medium als Dielektrikum bezeichnet.

Leitet man auf die Kollektorplatte Elektrizität und berührt die Kondensatorplatte mit dem Finger, stellt also mit anderen Worten eine Ableitung zur Erde her, so kann man auf der Kollektorplatte in weit grösserer Menge Elektrizität ansammeln, als dies bei einfacher Verbindung der Elektrizitätsquelle mit derselben der Fall gewesen wäre. Durch die Nähe des zur Erde abgeleiteten Leiters (Kondensator) wird die Spannung auf der Kollektorplatte bedeutend verringert und es kann sich infolge dessen mehr Elektrizität dort anhäufen.

Man bezeichnet die Kapazität (C) der Kollektorplatte unter diesen Voraussetzungen kurz als Kapazität des Kondensators, sie ist das Verhältnis zwischen der Elektrizitätsmenge E, die auf der Kollektorplatte sich befindet, zu der Spannung (Potential) derselben V.

$$C = \frac{E}{V}; \quad V = \frac{E}{C}; \quad E = VC.$$

Unter Dielektrizitätskonstante versteht man die Zahl, welche angibt, um wieviel die Kapazität eines Kondensators mit irgend einem anderen Dielektrikum grösser ist als wie mit Luft.

Die Erscheinungen der Influenz, auf die näher einzugehen nicht Zweck dieser Zeilen sein kann*), erklären sich am einfachsten durch die Vorstellung, dass jedes kleinste Teilchen eines Dielektrikums, jedes Molekül desselben, stets eine gewisse positive und negative Ladung, aber getrennt, besitze. Jedes Molekül, welches ja mindestens aus zwei Bestandteilen, Atomen oder Atomkomplexen, zusammengesetzt ist, besitzt an dem einen dieser Atome eine gewisse Äthermenge in verdichtetem, an dem anderen in verdünntem Zustande. Jedes Molekül wäre danach ein polarer Körper, indem es zwei sich entgegengesetzt verhaltende Ladungen (Pole) besitzt. Diese Ladungen sind infolge der Kräfte der körperlichen Materie in einem gewissen Abstand, der sich durch geeignete Einwirkungen vergrössern oder verringern lässt. Die Verbindungs-

*) Eine geradezu meisterhafte Darstellung des heutigen Standpunktes und unserer Kenntnisse von dem Wesen und den Eigenschaften der Elektrizität gibt das im Verlag von *Engelhorn* (Stuttgart) erschienene Werk von Professor *Graetz*: „Die Elektrizität", welchem grösstenteils die obenstehenden Ausführungen entlehnt sind.

linie der beiden Pole können wir als die dielektrische Achse des Moleküls bezeichnen. Die Ladung eines Körpers mit positiver Elektrizität würde dann dadurch hervorgebracht, dass die positiven Atome der Moleküle des umgebenden Dielektrikums mehr zu dem Leiter hingedreht werden als im neutralen Zustand, wo sie alle wirr durcheinander liegen. Zugleich würden dann die negativen Atome sich alle mehr nach der anderen Seite richten, und wenn dem geladenen Leiter ein anderer Leiter gegenübersteht, so wird dieser in der Nähe die ungleichnamigen, entfernt die gleichnamigen Atome an seiner Oberfläche haben müssen, was ja die Grunderscheinung der Influenz ist, auf der alle anderen beruhen.

Wie man eine Maschine konstruieren konnte, welche durch Reibung grosse Mengen Elektrizität erzeugt, ebenso hat man auch Maschinen gebaut, die durch Influenz fortwährend Elektrizität erzeugen oder genauer gesagt, positive und negative Ladungen in grossen Mengen trennen, denn der Vorgang der Elektrisierung besteht ja nur in einer Drehung, in einer Richtung der dielektrischen Achsen. Solche Maschinen, **Influenzmaschinen** genannt, sind in verschiedener Weise konstruiert worden. Der Bau derselben ist zu kompliziert, um ihn hier eingehend schildern zu können.

Zur therapeutischen Anwendung der statischen Elektrizität (Franklinisation) sind in der hiesigen Anstalt aufgestellt:

1. eine **Wimshurst-Influenzmaschine**
   mit 4 rotierende Hartgummischeiben
   (*Reiniger*, *Gebbert & Schall*-Erlangen).
2. eine **Töpler-Holtz**'sche **Influenzmaschine**
   (*Hirschmann*-Berlin),

sowie sämtliche Nebenapparate.

Schon den Alten war bekannt, dass elektrische Schläge einen Einfluss auf die Gesundheit hatten. Da man aber Elektrizität in genügender Menge nicht künstlich erzeugen konnte, begnügte man sich, Gichtkranke und Gelähmte in Wasser zu baden, in welchem sich lebende Zitterrochen (Raja torpedo) befanden, wie uns der Dichter *Claudianus* (395 v. Chr.) zu erzählen weiss. Gleiches berichtet *Scribonius Largus*, ein unter dem Kaiser Tiberius lebender Arzt, ferner *Fabianus* und *Dioscorides*, sowie *Plinius*, der die Elektrizität ebenfalls als Heilmittel bei Gicht empfiehlt. Die eigentliche Geschichte der Elektrotherapie beginnt mit *Kratzenstein**), welcher die erste elektrische Kur vollführte. Der Genfer

*) *Kratzenstein*, Lettres d'un physicien. Sur l'usage de l'électricité en médecine. 1746.

Professor *Jallabert*, die Abbés *Sans* und *Bertholon*, *v. Mazars* von Cazèles, *Ligand de la Fond* u. a. m. folgten nach, nachdem sie den ersten literarischen Grund zur Anwendung der Elektrizität in der Heilkunde gelegt hatten. Da zu jener Zeit die statische Elektrizität die einzig bekannte war, so wurden verschiedene Methoden ausgearbeitet. Eine Aufstellung derselben finden wir bei *Ligand de la Fond**). Er unterschied:

1. das elektrische Bad (statische Luftbad),
2. den Funken,
3. die Berieselung (Irrovation),
4. die Reibung (Friktion),
5. die Behauchung oder den elektrischen Wind,
6. die Behandlung durch Entziehung,
7. die Behandlung durch den Schlag.

Das Interesse der Arzte für die statische Elektrizität erlosch, als die Entdeckung des galvanischen Stromes bahnbrechend in die medizinische Wissenschaft eindrang und *Alexander Humbold*, *Jakob Müller* und *Helmholtz* auf Grund ihrer physiologischen Untersuchungen eine viel befriedigernde Erklärung von dem Wesen und der Wirkung dieser Art von Elektrizität abzugeben imstande waren. Die *Pflüger*'schen Gesetze über Elektrotonus gaben einer wissenschaftlichen Bearbeitung des Galvanismus sowohl in der Form des konstanten als des unterbrochenen Stromes einen ganz anderen Halt, man fand leichter die Analogie zu den mechanischen Begriffen heraus und vernachlässigte jene Anschauung der Elektrizität, die sich scheinbar als Fluidum kundgab, bis die Experimente von *Hertz* und die Theorien von *Maxwell* ergaben, dass auch die statische Elektrizität denselben Gesetzen unterliegt, die im ganzen Weltall Kraft und Stoff als unzertrennbare Begriffe darstellen. Damals aber, in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, wanderten die elektrostatischen Maschinen in die Rumpelkammer, nachdem *Duchenne de Bonlogne*, der Schöpfer der lokalen Faradisation, endgültig den Stab über sie gebrochen (1855).

Die Erfindung der Influenzmaschine (1865) brachte eine neue Aera für die therapeutische Anwendung der statischen Elektrizität. *Schwanda* und *Fieber* versuchten die physiologischen und therapeutischen Wirkungen der Spannungsströme, wie man jetzt die statische Elektrizität nannte, zu begründen. Auch in England, Amerika und Frankreich nahm man die von *Duchenne* so schroff

*) *Ligand de la Fond*, De l'électricité médicale. 1802.

negierte Frage von der Verwendbarkeit und dem Wert der Franklinisation wieder auf. *Russel Reynold*[1]), *Arthuis*[2]), *Vigouroux*[3]), *Hallager*[4]), *Massy*[5]), *Gilles de la Tourette*[6]), *Monell*[7]), *Apostoli et Olanet*[8]), *Schatzky*[9]), *Doumer et Musin*[10]), *Tripier*[11]) und viele andere haben durch ihre Arbeiten und Erfolge wieder die statische Elektrizität zu Ehren gebracht, sodass sie wohl einen dauernden Platz in der wissenschaftlichen Elektrotherapie behalten dürfte. Nur in Deutschland hat man rätselhafterweise immer noch ein Misstrauen gegen die Wirksamkeit der Franklinisation und möchte ihr am liebsten nur einen suggestiven Einfluss gönnen.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, nach den Gründen dieses Skeptizismus zu suchen. So viel aber muss sich jeder unbefangene Beobachter sagen, dass es ein Unding wäre, wenn so viele Männer der Wissenschaft sich in der Wertigkeit einer von ihnen angewandten Heilmethode hätten täuschen lassen. Das kann wohl dem einzelnen Enthusiasten passieren, nicht aber einer ganzen Reihe kritisch arbeitender Forscher. Es ist auffallend, dass selbst in den neueren deutschen Lehrbüchern kaum etwas über Franklinisation zu finden ist, und die überwiegende Mehrzahl der Publikationen über dieses Thema, auf Frankreich, Italien, Russland und Amerika fällt. Es ist auch nicht gut denkbar, dass gerade auf diesem Gebiete eine solche Ungleichheit in der physiologischen und

[1]) *Russel Reynold*, Lectures on clinical use of electricity. London 1871.

[2]) *Arthuis*, Les applications médicales de l'électricité statique. Paris 1871.
— L'électricité statique et l'hysterie. Paris 1881.
— Traitement électrostatique des maladies nerveuses, des affections rheumatismales et des maladies chroniques. Paris 1892.

[3]) *Vigouroux*, De l'électricité statique et son emploi en thérapeutique. Paris. Baillière 1892.

[4]) *Fr. Hallager*, Om Electriciteten som Helbredeliesmiddel Hospitalstidende. 1898. N. 39.

[5]) *Massy*, Traitement électrique du diabète. Journ. méd. de Bordeaux. 1898. N. 12.
— Deux cas de diabète sucré. Annales d'électrobiologie. Vol. I. f. 3.
— Formulaire clinique d'électrotherapie. Paris 1897.

[6]) *Gilles de la Tourette*, Diagnostic et traitement des états neurastheniques. Semaine médicale. 1892. N. 12.

[7]) *Monell*, Manual of static electricity in therapeutic uses. New-York 1897.

[8]) *Apostoli et Olanet*, Traitement électrique de la gastralgie hystérique. Bull. de la Soc. franç. d'électrothérapie. Nov. 1898.

[9]) *Schatzky*, Annales d'électrobiologie. 1901. N. 1.

[10]) *Doumer et Musin*, Traitement de constipation habituelle par la franclinisation localisée. Annales d'électrobiologie. Bd. I. Heft 6.

[11]) *Tripier*, Franklinisation. Archives d'électricité médicale. Octobre 1896.

therapeutischen Beobachtung sich zeigen sollte. Eher wäre noch daran zu denken, dass ein mangelhaftes Instrumentarium oder fehlerhafte Technik zu den Misserfolgen der deutschen Therapeuten geführt hat.

*Schatzky**) sieht in einer ungenügenden Darlegung der physikalischen Gesetze den Hauptgrund des Misstrauens gegen die Franklinisation. Er meint folgende zwei:

1. „In einem elektrischen Körper akkumuliert sich die Elektrizität nur an seiner Oberfläche“ und
2. „Die Elektrizität in ruhendem Zustand, die einem leitenden Körper zugeführt ist, kann die inneren Eigenschaften desselben nicht beeinflussen“.

Wer an der Hand der oben angeführten Daten über die statische Elektrizität, seine Physikkenntnisse etwas aufgefrischt hat, dürfte schwerlich zu der Anschauung gekommen sein, dass es sich bei Anwendung der Influenzelektrizität nur um eine Oberflächenausbreitung der Elektrizität handele. Es ist wohl klar, dass eine Ansammlung von Elektrizitätsmassen auf der Oberfläche des Körpers keinen nennenswerten Effekt — am wenigsten aber durch den „elektrostatischen Druck“ — in therapeutischer Hinsicht hervorrufen kann. Bei der Elektrisation mittelst statischer Elektrizität aber liegen auch die Verhältnisse ganz anders, hierbei werden Elektrizitätsmassen in Bewegung gesetzt, gehen von einem Körper zum andern über, wird eine Elektrizitätsmasse durch eine entgegengesetzte neutralisiert. In diesem Falle genügt, wie *Schatzky* meint, schon ein theoretisches Raisonnement, um zuzugeben, dass dergleichen Einwirkungen in dem gegebenen Zustande des menschlichen Körpers Veränderungen nach sich ziehen müssen.

Nach *Maxwell* ist die Arbeit „ein Übergang der Energie von einem System in ein anderes“. Diese geniale Erklärung als direktes Resultat des Gesetzes der Erhaltung der Energie, eröffnet uns mit einem Schlage in positivem Sinne den Wert der Franklinisation für die Vitalität des Organismus. Alle Arten der Franklinisation, die in der Therapie angewendet werden, bestehen, wie wir später sehen werden, gerade in dem Übergange der elektrischen Energie des Organismus des Kranken in einen anderen Leiter, oder anders ausgedrückt: die Franklinisation ruft im Organismus eine Arbeit hervor, die als solche sich notwendiger

*) *Schatzky*, Zur Frage: „Über die Grundlagen der therapeutischen Wirkung der Franklinisation“. Zeitschrift für Elektrotherapie. Januar 1903. Heft 1.

Weise in demselben durch gewisse Veränderungen manifestieren muss.

Soweit wird Niemand die Ausführungen *Schatzky*'s*) bestreiten wollen. Dass die elektrischen Massen bei ihrer Durchströmung durch den Körper nicht nur die Elektrolyten, sondern auch die organisierten Partien beeinflussen und zwar durch Erhöhung der Zahl der Kalorien im Körper, ist ja ein rein physikalischer Prozess. Dadurch, dass *Schatzky* in seiner Arbeit aber allzugrossen Wert auf die experimentelle Beweisführung einer durch die statische Elektrizität bewirkten Elektrolyse gelegt hat — Versuche, deren Richtigkeit *Decker***) in Chicago widerlegt hat — erweckte er den Anschein, als lege er nur auf dieses Moment Wert. Allerdings findet, wie *Kurella****) dargelegt, auch eine elektrolytische Wirkung statt, dieselbe ist aber so minimal, dass sie die unzweifelhaften therapeutischen Wirkungen der Franklinisation allein nicht erklärt.

Bevor ich zu den Applikationsmethoden der statischen Elektrizität in der Therapie übergehe, bleibt für das Verständnis derselben noch einiges aus den Lehren der Physik nachzutragen.

Nähert man einem geladenen Körper einen anderen, entgegengesetzt geladenen oder auch unelektrischen Körper, so wird bei einer bestimmten Entfernung ein elektrischer Funke überspringen.†) Kleinen Spannungen setzt die Luftstrecke einen

*) *Schatzky*, die Grundlagen der therapeutischen Wirkung der Franklinisation. Zeitschrift für Elektrotherapie. 1901. Heft 1.

**) *A. Decker*. Über die elektrolytische Kraft der statischen Elektrizität. Zeitschrift für Elektrotherapie. 1902. Nr. 1.

***) *Kurella*. Physikalisches zur Frage von der Elektrolyse durch statische Elektrizität. Zeitschrift für Elektrotherapie. V. Jahrg. Jan. 1903. I.

„Wir sind für die Beurteilung der Wirkung von Hochspannungsentladungen, seien diese nun oscillatorisch oder einfach diskontinuierlich, lediglich auf die klinische Erfahrung angewiesen.

Dessen brauchen wir uns aber nicht zu schämen; wir geben ja auch Opium, mit vollem Rechte, ohne zu wissen, „quare opium faciat dormire“, wir müssen aber dabei aus fremder und eigner Erfahrung wissen, dass es Schlaf und was es sonst noch macht; solche Erfahrungen tun uns auch auf elektro-therapeutischem Gebiete not, und sie werden auch dann ihren Wert behalten, wenn wir die Nervenphysik einmal völlig beherrschen.“

†) Verbindet man zwei entgegengesetzt geladene Leiter durch einen metallischen leitenden Draht, so geht der Ausgleich der Elektrizitäten nicht mehr durch die Luft vor sich, sondern durch den Draht. Er geht von dem positiven Leiter, wo die Elektrizität höhere Spannung besitzt, die positive Elektrizität längs des Drahtes auf den negativen Leiter, wo die Spannung geringer ist, über, bis sich beide Elektrizitäten ausgeglichen haben, die Elektrizität fliesst also, wie wir sagen, durch den Draht. Dieser elektrische Strom bringt in dem Draht und seiner Umgebung gewisse Wirkungen (Wärme, magnetische Wirkungen etc.) hervor.

solchen Widerstand entgegen, dass sie ihn nicht überwinden können. Je nach der Länge der Luftschicht sind immer grössere Spannungen nötig, um diesen Widerstand zu durchbrechen. Man nimmt heutzutage an, dass der Äther, welcher sich in der Luft befindet, im allgemeinen nicht nachgiebig ist, und dass darauf die isolierende Eigenschaft der Luft und anderer Isolatoren beruht. Wenn nun ein Funke zwischen zwei Leitern überspringt, so muss der Widerstand, den dieser Äther der elektrischen Bewegung setzt, gewaltsam überwunden worden sein und zwar, wie jede Überwindung eines elastischen Widerstandes in der Natur, periodisch. Der Äther der isolierenden Luftschicht wird in periodische Bewegungen versetzt und es entstehen in der Luft und in Drähten, zwischen denen der Funke übergeht, elektrische Oscillationen oder Schwingungen. Spannungserscheinungen, die unter Umständen zu einem Funken Veranlassung geben, müssen wir also als Zustände des Äthers betrachten, bei welchen die Ätherteilchen aus ihrer normalen, neutralen Lage um bestimmte Beträge verschoben sind. Diesen verschobenen Äther nennen wir elektrisiert. Die Elektrizität ist mithin kein Stoff, wie man früher geglaubt, sondern wir haben nach dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft uns folgende Vorstellung zu machen: In den Äther, bei dem man, wenn man ihn für sich allein betrachtet, von einer normalen oder verschobenen Lage nicht sprechen kann, sind die Körpermoleküle eingelagert, innerhalb welcher der Äther in bestimmter Weise mehr oder weniger fest mit der Materie verbunden ist. Das, was man früher als Molekül bezeichnete, also der kleinste, nicht weiter teilbare, Teil eines bestimmten Stoffes, ist ein Komplex von köperlicher Materie und Äther, und innerhalb dieses Komplexes kann man von normaler und verschobener Lage des Äthers sprechen. Diese Verschiebung ist der Grund der Spannung, denn der verschobene (gedrückte oder gespannte) Äther sucht möglichst in eine unverschobene Lage überzugehen. Er kann es aber so lange nicht, als ein Isolator ihn daran hindert.

Die verschobene Lage des Äthers in Bezug auf den angrenzenden Leiter, kann eine doppelte sein, insofern einmal der Äther von dem Leiter weg, ein andermal zu dem Leiter hin verschoben sein kann und wir sagen: der Leiter sei in dem einen Fall positiv, im andern negativ elektrisch.

Alle Erscheinungen, die wir als elektrische bezeichnen, sind demnach lediglich nur Zustände des Äthers oder Bewegung desselben in den Isolatoren.

Für Erfahrungs-Tatsachen sucht der menschliche Geist stets auch eine Erklärung im Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung zu finden und hierbei sind wir mehr oder weniger darauf angewiesen zu Hypothesen unsere Zuflucht zu nehmen. Bestätigen sich unsere hypothetischen Auffassungen durch neue Tatsachen, die mit andern Tatsachen in Einklang zu bringen sind, so wird aus der Hypothese eine Theorie.

Man hat früher angenommen, positive und negative Elektrizität seien zwei verschiedene, sehr feine Substanzen, Fluida, welche auf einander in die Ferne abstossend oder anziehend wirken. Heute wissen wir, dass die Erscheinungen der Elektrizität nicht durch die Annahme zweier verschiedener Substanzen zu erklären sind. Auch der Begriff der „Fernkraft“, der keine befriedigende Lösung für das Verständnis des Mechanismus dieser Kraftwirkung eines Körpers auf den andern abgab, musste der Einsicht weichen, dass in der Tat doch eine Vermittelung existiert. Es war zuerst der grosse englische Physiker *Faraday*, welcher sich bemühte dies durch experimentelle Tatsachen zu zeigen, und die Auffindung der dielektrischen Eigenschaften der Körper war ein erster Erfolg in dieser Richtung. Es ergab sich, schreibt *Graetz*, dass das Zwischenmedium zwischen zwei geladenen Kondensatorplatten einen wesentlichen Einfluss auf den ganzen Vorgang der Influenz besitzt. Die Anschauungen von *Faraday* wurden später von *Maxwell* weiter ausgebildet und präziser dargestellt, und man versteht heute unter der Maxwell'schen Theorie der Elektrizität diejenige Theorie, welche die elektrischen Erscheinungen nicht auf Fernkräfte, sondern auf vermittelte Kräfte zurückführt. Nach dieser Theorie nimmt man an, dass der Sitz aller elektrischen Erscheinungen nicht, wie es scheint, in den Leitern, sondern gerade in den Isolatoren ist. Nur die Isolatoren sind es, welche elektrisch vorerst werden können und welche andererseits den elektrischen Wirkungen auch den Durchgang gestatten. In den Leitern selbst ist, falls das Gleichgewicht eingetreten ist, nie Elektrizität vorhanden. An der Oberfläche des Leiters ist nur darum scheinbare Ladung vorhanden, weil eben an die Leitoberfläche ein Isolator grenzt, und dieser ist der Sitz der Elektrizität. Da die elektrischen Wirkungen zwar einerseits von der Natur der Isolatoren abhängen, andererseits aber, wie wir später sehen werden, sich durch die Isolatoren mit einer ausserordentlich grossen Geschwindigkeit fortpflanzen, welche ebenso gross ist, wie die Geschwindigkeit des Lichts, so muss man weiter

annehmen, dass zwar vielleicht die körperliche Substanz der Isolatoren, die Moleküle derselben, die Träger der elektrischen Erscheinungen seien, dass aber die Vermittelung, die Übertragung der elektrischen Wirkung von einem Molekül zu einem benachbarten durch eine ausserordentlich feine elastische Substanz geschieht, dieselbe, welche man auch zur Erklärung der optischen Erscheinungen anzunehmen gezwungen ist, und welche man den Lichtäther nennt. Dieser Körper ist im Voltraum verbreitet und heisst dort der freie Äther, er ist aber auch in den Körpern selbst vorhanden und man nimmt in der Optik weiter an, dass er in den verschiedenen Körpern verschiedene Dichtigkeit hat. Bekanntlich haben die verschiedenen Körper die Eigenschaft, das Licht in verschiedenem Maße zu brechen, und der sogenannte Brechungsindex ist um so grösser, je grösser die Quadratwurzel aus der Dichtigkeit des Lichtäthers in dem betreffenden Körper ist. Dieser Äther nun ist nach *Maxwell* auch der Vermittler, der Überträger der elektrischen Erscheinungen, und zwar kann man sich die Vorstellung bilden, dass in jedem Isolator die Dichtigkeit des Lichtäthers gleich der Dielektrizitätskonstante des betreffenden Körpers ist.

Daraus ist nun zunächst ein wichtiger und interessanter Schluss zu ziehen. Da einerseits der optische Brechungsindex einer Substanz und andererseits die Dielektrizitätskonstante von der Dichtigkeit des Lichtäthers in dem betreffenden Körper abhängen, so müssen diese beiden Grössen selbst unter einander in einer Beziehung stehen. Und zwar, da die Dichtigkeit des Lichtäthers einerseits gleich dem Quadrat des Brechungsindex, andererseits gleich der Dielektrizitätskonstante selbst sein soll, so folgt

die Dielektrizitätskonstante eines Körpers ist gleich dem Quadrat des optischen Brechungsindex.

Dieses sog. (*Maxwell*'sches) Gesetz hat sich an der Erfahrung bisher ausgezeichnet bestätigt gezeigt.

Die Kräfte, mit der zwei elektrische Körper aufeinander nach dem *Coulomb*'schen Gesetze reiben, sind also keine Fernkräfte, sondern hervorgebracht durch den Druck oder Zug, den die elektrischen Körper auf den benachbarten Äther ausüben, und der sich durch den Äther fortpflanzt und so Bewegungsantriebe erzeugt.

Die gebräuchlichsten Methoden der Franklinisation sind:

1. **Elektrostatisches Luftbad.** Als elektrostatisches Luftbad bezeichnet man die monopolare Ladung des Körpers. Der Patient

befindet sich auf dem Isolierschemel und steht mit einem Pol der Maschine (gewöhnlich dem positiven) in Verbindung. Die Entladekugeln der Maschine befinden sich in solchem Abstande, dass ein Funkenübergang zwischen ihnen nicht stattfindet.

2. **Franklin'sche Kopfdouche.** Auch bei Anwendung der Franklin'schen Kopfdouche befindet sich der Patient, mit dem positiven Maschinenpol verbunden, auf dem Isolierschemel. Der negative Pol der Maschine wird mittels eines Kabels mit einer verstellbaren Kopfglocke verbunden, und letztere in passender Weise dem Kopfe des Patienten genähert. Dabei muss durch genügenden Abstand das Überspringen von Funken vermieden werden. Durch die Applikation der Kopfdouche gehen die Haare in die Höhe, und hat der Patient ein eigentümliches Gefühl, fast, als ob ein warmer Regen auf den Kopf niederriesle.

3. **Büschelentladungen.** Um Büschelentladungen für Behandlungszwecken zu produzieren, ist das Ende des einen Zuleitungskabels mit einem ein- oder mehrfachen Spitzenansatz armiert, welcher dem zur Erde abgeleiteten oder auch isolierten, mit dem anderen Pol der Maschine verbundenen Körper des Patienten bis auf geeignete Distance genähert wird. Auch kann man, wie dies bei der sogenannten „konzentrischen Franklinisation“ geschieht, den Patienten oder auch nur den Kopf desselben in ein Holzgestell mit vielen, nach innen gerichteten Ausströmungsspitzen bringen. Ein Unterschied der Polarität macht sich hier bemerkbar: ist die Spitze positiv geladen, so ist das Büschel bedeutend grösser als bei negativer Ladung. Die Empfindung, welche das Büschel auf der Haut verursacht, ist diejenige eines schwachen, kühlen Windes („elektrischer Wind“).

4. **Funkenentladungen.** Sollen stärkere Reize ausgeübt werden, als die milde Büschelentladung sie zustande bringt, so tritt an Stelle der spitzen Elektrode eine solche, die in eine Kugel endigt. Dann entstehen keine Büschel-, sondern Funkenentladungen. Dabei kann so verfahren werden, dass der Patient abgeleitet (d. h. durch ein Kabel mit der Gas- oder Wasserleitung oder mit einem ausgedehnten Metallgegenstand [Ofen etc.] verbunden) und die Kugelelektrode an einen Pol der Maschine angeschlossen wird, oder umgekehrt: der Patient steht isoliert und ist mit einem Pol verbunden und die Elektrode ist abgeleitet. Erstere Anordnung gibt eine schnellere Funkenfolge, die zweite seltenere aber heftigere Funken. Die schnellste Funkenfolge wird erhalten, wenn Patient

und Elektrode, beide isoliert, mit je einem Maschinenpole verbunden werden. Doch erhält man bei dieser Schaltung nicht ohne weiteres die starken Funken der an zweiter Stelle genannten Anordnung. Man darf die Funken der Influenzmaschine nicht längere Zeit auf dieselbe Hautstelle einwirken lassen, wenn eine Beschädigung der Haut vermieden werden soll. Ist nun eine längere Behandlung an einer eng begrenzten Stelle nicht zu umgehen, so bedient man sich der Elektrode mit verstellbarer Funkenstrecke. Der auf die Haut aufgesetzte (event. mit einem feinen Überzug versehene) Knopf der Elektrode verhindert das Auftreten von Funken an der Haut, lässt aber die beabsichtigte tiefere Wirkung der Funken, welche einer Faradisation in gewisser Weise ähnelt, bestehen. Dabei lässt sich der Effekt durch Enger- oder Weiterstellen der Funkenstrecke regulieren: er ist um so stärker, je weiter die Funkenstrecke.

5. **Morton'sche Ströme, statische Induktion.** Die bisher genannten Methoden benutzen ohne Ausnahme in geeigneter Weise die direkte Wirkung eines oder beider Pole der Influenzmaschine. Besonders zu diagnostischen, doch auch zu therapeutischen Zwecken werden, unter Verwendung geeigneter Elektroden, Leydenerflaschen-Entladungen als sogenannte Morton'sche Ströme angewandt. Eine für diesen Zweck passende Anordnung ist folgende: Beide Pole der Maschine sind mit Leydener Flaschen armiert. Die äusseren Belegungen der letzteren sind nicht miteinander, sondern mit ähnlichen (event. mit feuchten Überzügen versehenen) Elektroden verbunden, wie sie auch bei der Galvanisation und Faradisation angewandt werden. Zwischen den Ausladern der Maschine wird eine mehr oder minder grosse Funkenstrecke eingeschaltet. Jedem Funken entspricht in dem zwischen den Elektroden eingeschalteten Körperteile eine Erschütterung ähnlich der Wirkung eines Induktionsstromes. Eine feine Abstufung des physiologischen Effektes der Morton'schen Ströme lässt sich auf zwei Wegen erreichen: Entweder wird bei unveränderlicher Kapazität der Leydener Flaschen die Funkenlänge geändert; dann steigt die Stärke der Wirkung mit zunehmender Funkenlänge, oder man variiert bei fest eingestellter Funkenstrecke die Kapazität der Flaschen und erzielt um so bedeutendere Erschütterungen, je grösser die Kapazität gemacht wird. Zur Ermöglichung einer grösseren Anzahl von Variationen werden häufig beide Methoden miteinander kombiniert.

6. **Elektrische Zerstäubung von Flüssigkeiten.** Eine besondere Erscheinung, gleichzeitig mit der Büschelentladung, erhält

man, wenn man die Elektrode mit einer feinen Bohrung versieht und aus letzterer eine leitende oder halbleitende Flüssigkeit austreten lässt. Würde die Flüssigkeit ohne Elektrisierung tropfenweise abfallen, so wird dieselbe unter dem Einflusse einer elektrischen Ladung zerstäubt, und man erhält den elektrischen Wind vereint mit einem feinen Sprühregen.

7. **Ozonerzeugung.** Elektrische Büschelentladungen, besonders diejenigen des positiven Poles der Influenzmaschine, bewirken in atmosphärischer Luft eine teilweise Überführung des Sauerstoffs in Ozon, der sich durch seinen eigentümlichen Geruch und seine energisch oxydierende Wirkung auszeichnet. Um für therapeutische Zwecke (zur Inhalation) Ozon zu erzeugen, bedient man sich vorteilhaft einer auf verstellbarem Stativ montierten Spitzen-Elektrode, die mit dem positiven Konduktor der Influenzmaschine verbunden und in passender Stellung fixiert ist. Um eine eigentliche elektrische Behandlung des Patienten handelt es sich hierbei nicht, und letzterer steht daher, wenn es sich nur um die Anwendung des Ozons handelt, in keinerlei Verbindung mit der Maschine.

Indikationen der Franklinisation.

Abgesehen von einigen Hautleiden (bei welchen Büschelentladungen sowie franklinische Kataphorese in Betracht kommen können), sind es besonders zahlreiche Nervenerkrankungen, welche bisher nach den Methoden der Franklinisation behandelt wurden.

So findet das elektrostatische Luftbad Anwendung als Beruhigungsmittel **bei allgemeinen funktionellen Neurosen, bei Schlaflosigkeit sowie zur Behandlung hysterischer Affektionen, insbesondere hysteroepileptischer Anfälle, von Lähmungen und Anästhesien auf hysterischer Grundlage.**

Die franklinische Kopfdouche wird als indiziert erachtet speziell **bei Kopfdruck und Migräne.**

Büschelentladungen (elektrischer Wind) sollen wertvolle Dienste leisten bei der Behandlung von **Parästhesien (Pruritus) und Neuralgien,** sowie, unter Zuhülfenahme eines besonderen Ohrtrichters, gegen **Ohrensausen** auf nervöser Grundlage.

Funkenentladungen haben sich insbesondere bei **hysterischen Leiden (Anästhesien** etc.) als wirksam erwiesen, sowie bei manchen **Neuralgien.** Doch erfordert ihre Anwendung immer einige Vorsicht.

Die Morton'schen Ströme endlich kommen für solche Fälle in Betracht, bei denen auch die Faradisation angewandt werden könnte. Doch deckt sich das Indikationsgebiet der faradischen und Morton'schen Ströme nicht völlig; letztere vermögen in manchen Fällen auch dann noch prompte Zuckungen aufzulösen, wenn die faradische Erregbarkeit schon fast völlig erloschen ist. Erfolge werden mittels Morton'scher Ströme namentlich bei hartnäckigen **(Blei-) Lähmungen,** bei **Inaktivitätsatrophien** erzielt, sowie bei **Schwäche des Sphincter vesicae** mit dadurch bedingter Enurese.

Nachdem man fast zwei Jahrtausende nur die Reibung als Erzeugungsart der Elektrizität gekannt, entdeckten am Ende des 18. Jahrhundert *Galvani* und *Volta*, dass auch bei der Berührung zweier Metalle oder einer Metallfläche mit einer Flüssigkeit Elektrizität entstand.

Werden zwei verschiedene Metalle mit einander in Berührung gebracht, so wird das eine positiv, das andere negativ elektrisch. Das gleiche beobachtet man, wenn ein Metall und eine Flüssigkeit in Berührung kommen. Es entsteht also an der Berührungsfläche eine Kraft, welche bewirkt, dass die Spannung des Metalls und der Flüssigkeit von einander verschieden sind. Diese elektrische Scheidungskraft entwickelt immer so viel Elektrizität, dass die Spannungen der beiden Substanzen stets denselben Unterschied zeigen, welche Grösse und Gestalt sie auch haben mögen, und unabhängig davon, ob etwa sonst noch auf ihnen Elektrizität vorhanden ist.

Volta's Versuche mit verschiedenen Metallen führten ihn dazu, eine Spannungsreihe der Metalle oder Leiter erster Klasse festzusetzen, in der jedes vorausgehende Metall bei der Berührung mit einem in dieser Reihe nachfolgenden positiv, jedes nachfolgende negativ elektrisch wird. Dieselbe lautet:

Zink, Blei, Zinn, Eisen, Kupfer, Silber, Gold, Karneol,
Platin, Braunstein.

Die Flüssigkeiten oder Leiter zweiter Klasse folgen dem Spannungsgesetz nicht, sie werden bei Berührung mit Metallen teils positiv, teils negativ elektrisch.

Bringt man zwei Metalle in eine Flüssigkeit, so wird das eine Metall negativ, das andere positiv elektrisch und zwar bleibt

immer dasjenige Metall, welches durch seine eigene Scheidungskraft stärker negativ elektrisch wurde, auch in diesem Falle negativ. Man nennt eine derartige Kombination ein galvanisches Element, die Enden der Metallplatten Pole. Sind die Pole mit einander verbunden, so sagt man, das Element sei geschlossen, im Gegensatz zu einem offenen Element, bei dem die Verbindung der beiden Metalle nur durch die Flüssigkeit gegeben ist.

Die beiden Metalle haben eine bestimmte Potentialdifferenz*), welche nur von der Natur der beiden Platten und der Flüssigkeit abhängt, aber nicht von der Grösse und Form der Metalle oder der Menge der Flüssigkeit. Man bezeichnet diesen bestimmten Spannungsunterschied als die elektromotorische Kraft des Elements.

---

*) Zwingen wir irgend einen festen, flüssigen oder luftförmigen Körper einen kleineren Raum einzunehmen, als er einnehmen würde, wenn er sich frei bewegen könnte, so wird der Körper das Bestreben haben sich auszudehnen; von einem Körper, welcher dies Bestreben hat, sagen wir, er befinde sich in einem Zustande der Spannung. Die in einem Dampfkessel eingeschlossene Dampfmenge befindet sich in einem solchen Zustande der Spannung. Lassen wir den Dampf in eine Rohrleitung eintreten, so wird derselbe in die Rohrleitung unter einem Drucke eintreten, welcher gleich der Dampfspannung im Kessel ist.

Schliessen wir die Leitung an ihrem Ende dicht ab, so wird Dampf in dieselbe einströmen, bis in ihr dieselbe Dampfspannung wie im Kessel herrscht. Wollen wir einen dauernden Dampfstrom hervorrufen, wie solcher nötig ist, um eine Arbeit zu leisten, so müssen wir Sorge tragen, dass der Druck am Ende der Leitung stets geringer ist als an ihrem Ausgangspunkt.

Unter denselben Bedingungen kommt ein elektrischer Strom zu Stande. Es müssen zwei Punkte, an welchen verschiedene elektrische Spannungen herrschen, durch eine Drahtleitung verbunden sein; die Elektrizität wird dann stets von dem Punkte höherer nach dem Punkte geringerer Spannung fliessen, solange ein Spannungsunterschied besteht. Ein solcher elektrischer Strom vermag ebenso wie ein Dampfstrom Arbeit zu leisten, was ruhende Elektrizität (bei welcher also keine Druck- und Spannungsdifferenz herrscht) nicht vermag.

Auf dem in eine Flüssigkeit eingetauchten Metall wird durch die elektromotorische Kraft eine solche Spannung hervorgerufen. Tauchen wir in dieselbe Flüssigkeit ein zweites anderes Metall, bei dessen Berührung mit der Flüssigkeit eine andere elektromotorische Kraft auftritt, so wird auf diesem Metall auch eine andere elektrische Spannung auftreten. Verbinden wir die aus der Flüssigkeit herausragenden Enden der Metalle durch einen Metalldraht, so entspricht dieser einer Dampfleitung, welche von einem Punkte höherer Spannung zu einem solchen geringerer Spannung führt, es wird Elektrizität durch den Draht von der Metallplatte, auf welcher höhere Spannung herrscht, zu derjenigen hinfliessen, welche geringere Spannung besitzt. Die an den Berührungsstellen der Platten mit der Flüssigkeit wirkenden Kräfte sorgen für dauernde Erhaltung der Spannungsdifferenz zwischen den beiden Platten, wodurch ein andauernder Elektrizitätsstrom möglich wird.

Wenn man die mit einem Potentialunterschiede geladenen Enden eines derartigen Elementes*) leitend verbindet, so muss ein Strom entstehen, der von der Stelle mit höherem Potential zu dem mit niedrigerem hinfliesst. Da die Ursache der Ladung bestehen bleibt (die Berührung mit der Flüssigkeit), so muss Zuströmen und Ausgleich continuierlich fortgehen; es entsteht ein dauernder Strom, den man als galvanischen Strom bezeichnet.

*) Das vielfach verwendete Element von *Daniell* besteht aus einem Glasgefäss, gefüllt mit einer Lösung von Kupfervitriol, in welcher ein Kupfercylinder und eine poröse Tonzelle stehen. Die Tonzelle ist mit verdünnter Schwefelsäure von genau bekanntem Wassergehalt gefüllt, in die ein Zinkstab eintaucht. Ausser diesem Element sind noch eine grosse Zahl anderer Elemente in Gebrauch; in den meisten ist Zink als negative Elektrode verwendet, während als positive Elektrode verschiedene Metalle, vielfach auch Kohle, Anwendung finden. Die Hauptverschiedenheit der Elemente liegt in der Verschiedenheit der angewendeten Flüssigkeiten. Von den viel verwendeten Elementen seien hier diejenigen von *Grove, Bunsen, Meidinger* und *Leclanché* genannt.

Stellt man zwei Platten aus dem gleichen Metalle in eine Flüssigkeit, etwa zwei Bleiplatten in verdünnte Schwefelsäure, so erhält man eine Anordnung, die mit derjenigen eines Elements vollständig übereinstimmt. Die durch die Berührung der beiden gleichen Metalle mit der Flüssigkeit entstehenden Spannungen werden aber gleich sein, so dass ein Strom nicht zustande kommen kann.

Vereinigt man mehrere *Daniell*'sche Elemente in der Art, dass man den Kupfercylinder des ersten mit dem Zinkstab des zweiten, den Kupfercylinder des zweiten mit dem Zinkstab des dritten u. s. f. verbindet, so dass am ersten ein freies Zinkende, am letzten ein freies Kupferende bleibt, und verbindet die beiden freien Enden der Batterie, wie man eine Vereinigung von Elementen nennt, mit den in verdünnter Schwefelsäure stehenden Bleiplatten, so geht durch diese ein Strom. Man sieht die Platte, durch welche der Strom eintritt, ihre Farbe verändern. Die Farbenveränderung rührt von einer chemischen Veränderung der Platte her. Während des Stromdurchgangs verwandelt sich die Oberfläche dieser Bleiplatte in Verbindungen von Sauerstoff mit Blei. Wir haben jetzt nicht mehr zwei Platten aus gleichem Metall in einer Flüssigkeit, da die aus Bleisauerstoff-Verbindungen bestehende Oberfläche der einen Platte sich ebenso wie ein anderes Metall verhält. Wir erhalten zwischen den beiden Platten eine Spannungsdifferenz, also auch einen Strom. Solche Elemente, welche die Fähigkeit, Strom zu erzeugen, erst dadurch erhalten, dass wir zunächst Strom durch sie hindurchsenden — sie laden — nennt man Sekundär-Elemente; in Sekundär-Elementen sammeln wir also gleichsam, indem wir Strom hindurchführen, Elektrizität an; dieser Vorstellung von der Ansammlung elektrischer Kraft verdanken die Sekundär-Elemente den Namen Accumulatoren. Man erhöht die Wirksamkeit der Accumulatoren und kürzt die Ladezeit derselben dadurch ab, dass man auf die Platten, welche sich während der Ladung verändern, vor der Ladung die entsprechenden Bleisauerstoff-Verbindungen aufträgt. Auf solche Art gebildete Accumulatoren würden schon ohne Ladung Strom zu liefern imstande sein, ihre Leistungsfähigkeit wird indes durch die Ladung wesentlich erhöht.

Die Quelle des Stromes hat man in der chemischen Energie zu suchen, welche in den Leitern zweiter Ordnung, die ja zur Herstellung eines stromgebenden Elementes erforderlich sind, verbraucht wird.

Die positive Elektrizität fliesst von dem Punkte der höheren Spannung längs des Verbindungsdrahtes der beiden Pole, dann durch die Metalle und die Flüssigkeiten hindurch ununterbrochen fort. Besteht z. B. das Element aus Kupfer und Zink, so herrscht auf dem Kupferpole positive Spannung (im sog. äusseren Schliessungskreis). Die positive Elektrizität fliesst also vom Kupferpol zum Zinkpol, dann aus dem Zink ins Wasser und aus diesem wieder aufs Kupfer. Wir haben also einen geschlossenen Stromkreis. Ebenso gut könnte man natürlich sagen, die negative Elektrizität fliesst durch den Draht zum Kupfer, von da ins Wasser und zurück zum Zink. Das ist Sache des Übereinkommens; man nimmt allgemein als Richtung des Stromes diejenige an, in welcher die positive Elektrizität fliesst.

Wenn der Strom in dem geschlossenen Kreise fliesst, so geht durch jeden Teil desselben in jedem Augenblick eine gewisse Menge Elektrizität, eine gewisse Anzahl Coulombs hindurch und zwar ist diese Stromstärke (Intensität) an allen Stellen des Stromkreises dieselbe, einerlei ob der Querschnitt nun an einer Stelle grösser oder kleiner ist. Das gleiche Verhältnis findet ja auch statt, wenn eine Pumpmaschine ein gewisses Wasserquantum in jeder Sekunde durch ein Röhrensystem von verschiedener Stärke hindurchpresst und am anderen Ende dasselbe Quantum wieder abfliesst. An engeren Stellen der Röhre wird das Wasser rascher fliessen, an weiteren langsam, aber immer durch jeden Querschnitt in der Sekunde die gleiche Menge. Man hat nun angenommen, dass derjenige Strom die Einheit der Stromstärke besitze, bei welchem in jeder Sekunde gerade 1 Coulomb durch jeden Querschnitt fliesst. Diese Einheit nannte man 1 Ampère, den tausendsten Teil desselben 1 Milliampère.

Je stärker ein elektrischer Strom ist, um so ausgesprochener sind die Wirkungen, die er erzeugt. Wir werden also die Stärke des Stromes aus der Grösse seiner Wirkungen berechnen können. Am häufigsten benutzt man die magnetischen Wirkungen des elektrischen Stroms, um absolute Maßeinheiten zu gewinnen. Bekanntlich wird eine Magnetnadel, die der Strom in einem Draht umkreist, aus ihrer natürlichen Nord-Süd-Richtung herausgedreht, und zwar um so mehr abgelenkt, je grösser die Stärke des gal-

vanischen Stromes ist, der um sie herumfliesst und sie beeinflusst. Den Grad der Ablenkung kann man vergleichen mit dem, welcher durch einen Magnet von bekannter Stärke hervorgerufen wird.

Im elektro-magnetischen C-G-S-System hat derjenige Magnetpol die Stärke 1, welcher auf einen ihm gleichen Pol in 1 cm Abstand eine Kraft von einer Dyne ausübt. Diese Kraft ist bei gleichnamigen Polen (also zwischen zwei Nordpolen oder zwei Südpolen) eine Abstossung, zwischen zwei ungleichnamigen eine Anziehung. Die Messung dieser Kraft ist einfach; ebenso die Berechnung. Hat man z. B. einen Nordpol von 50 und einen Südpol von 8 C-G-S-Einheiten, so ziehen sich dieselben in einem Abstande von 1 cm mit einer Kraft von $50 \times 8 = 400$ Dynen an; in einem Abstande von 2 cm ist diese Kraft nach dem *Coulomb*'schen Gesetze nur noch $\frac{1}{2 \times 2}$te, also der vierte Teil = 100 Dynen u. s. w.

Im allgemeinen hat man nun aber nicht mit der Wirkung einzelner magnetischer Pole zu tun, da solche doch immer paarweise, ein Nordpol und ein gleich starker Südpol, in demselben Stück Eisen, einem Magneten, zusammen vorkommen. Für die Wirkung eines ganzen Magneten ist maßgebend sein sogenanntes magnetisches Moment. Das ist das Produkt aus der Stärke jedes seiner Pole mit dem Abstande derselben von einander.

Die Stärke der Pole können wir in absolutem Maße messen; multiplizieren wir sie mit dem Abstand seiner beiden Pole von einander in Centimetern, so haben wir sein „Moment“ in C-G-S-Einheiten. Als Polabstand ist dabei nicht einfach die ganze Länge des Magnetstabes zu nehmen, sondern nur etwa $^5/_6$ desselben. Ein Magnetstab von dem Momente gleich 1 ist also ein solcher, dessen Pole je die Stärke 1 haben und sich im Abstande von 1 cm von einander befinden, sodass also der ganze Stab eine Länge von $^5/_6$ cm haben muss.

Die magnetische Wirkung, welche ein elektrischer Strom auf eine entfernte Magnetnadel ausübt, ist um so grösser, je grösser die Stromstärke, und um so grösser, je grösser die Fläche ist, welche der Strom umfliesst. Als Einheit der Stromstärke kann man nun auch diejenige bezeichnen, welche um eine Fläche von 1 qcm herumfliessend, dieselbe magnetische Wirkung ausübt, wie ein Magnet vom Moment einer C-G-S-Einheit.

Für einen anderen Strom von der Intensität i, welcher um eine Fläche von q qcm herumfliesst, ist dann die magnetische Wirkung gleich der eines Magneten vom Moment

$$M = i \times q.$$

Um einen Strom von der Stärke einer Einheit wirklich zu haben, verändert man einen Strom, welcher eine Fläche von 1 qcm umfliesst, mit Hülfe eines sogenannten Regulierwiderstandes, durch Ein- bezw. Ausschalten von Drähten in den Stromkreis so lange, bis er eine Magnetnadel um ebensoviel ablenkt, wie ein an seine Stelle gebrachter Magnet vom Einheitsmoment.

Man kann die Stärke eines Stromes auch durch seine elektrolytische Wirkungen bestimmen. Lässt man den Strom von der Stärke einer Einheit durch angesäuertes Wasser gehen, so zersetzt er dasselbe in seine Bestandteile, Wasserstoffgas und Sauerstoffgas. Das Gemisch dieser beiden Gase, welche abgeschieden werden, nennt man Knallgas, wegen seiner Fähigkeit, mit lautem Knall sich explosiv zu Wasser zu vereinigen, wenn man es mit einer Flamme in Berührung bringt. Das durch den Strom entwickelte Knallgas kann man unschwer in einem, in Kubikcentimeter geteilten, Meßcylinder auffangen, und man findet, dass dieser Strom von der Stärke einer Einheit pro Minute 104,4 ccm Knallgas ausscheidet. Den zehnten Teil dieser Stromstärke hat man 1 Ampère genannt. Man kann also auch durch Knallgasmessung die Stärke irgend eines Stromes bestimmen.

Für die Zwecke der Praxis hat man die Teilung, auf welcher die Nadel eines Galvanometers spielt, so graduiert, dass sie die Anzahl der Ampère für einen Strom angibt; ein solches Galvanometer nennt man Ampèremeter.

Eine elektrische Entladung ist imstande Arbeit zu leisten. Wie gross diese ist, können wir aus einer Betrachtung über die Arbeitsfähigkeit einer in erhöhter Lage befindlichen Wassermenge erkennen. Diese Arbeitsfähigkeit ist um so grösser, je grösser die Wassermenge und je grösser die Höhe ist, auf welcher sie sich befindet. Es fasse beispielsweise ein Mühlenteich gerade so viel Wasser und liege gerade so hoch über der Mühle, dass er einmal ausfliessend gerade ein Rad eine Stunde lang zu treiben imstande ist. Wird der Teich aufs Zehnfache vergrössert, so vermag das Wasser zehn Mühlenräder in derselben Weise zu treiben. Aber auch wenn die Teichanlage unvergrössert in die zehnfache Höhe über der Mühle verlegt wird, so können an dem Bergabhang noch neun neue Mühlen staffelweise übereinander errichtet werden, und dann kann das Wasser des Teiches successive alle zehn Mühlen passieren und in jeder ein Rad in derselben Weise treiben. Analog einer aufgespeicherten Wassermenge in erhöhter Lage ist bei einer elektrischen Ladung die angesammelte Elektrizitätsmenge,

und analog der Höhe ist die Spannung, unter welcher sich die Ladung befindet. Analog ist auch die Arbeitsfähigkeit einer elektrischen Entladung gleich der zur Entladung kommenden Elektrizitätsmenge multipliziert mit der Spannungsverminderung, welche dabei eintritt. Die Stromstärke in einem konstanten Strome ist nun nichts anderes als die Elektrizitätsmenge, welche pro Sekunde zur Entladung kommt. Die Arbeit, welche dabei pro Sekunde geleistet werden kann in einem bestimmten Leiterstück, etwa einem Stück Draht, ist gleich der Stromstärke multipliziert mit der Spannungsverminderung der Elektrizität von der Eintritts- bis zur Austrittsstelle. Eine der Wirkungen der elektrischen Ströme ist nun die Erwärmung der durchflossenen Leiter, welche ja z. B. bei der elektrischen Beleuchtung nutzbar gemacht wird. Diese Erwärmung repräsentiert eine bestimmte Arbeit. Man kann die produzierte Wärmemenge (kalorimetrisch) messen, indem man etwa eine Glühlampe einschliesst in ein Bad von 1 kg Wasser; jeder Grad Temperatursteigerung desselben entspricht dann der Produktion von einer Wärmeeinheit oder einer Kalorie durch den elektrischen Strom. Durch Umrechnung kann man dann also auch die der Arbeit des Stromes äquivalente Anzahl von Erg oder von Kilogrammmeter bestimmen. Auf solche Messungen kann man die Definition der Einheit der Spannung im absoluten Maß begründen, welche man Volt (nach dem italienischen Physiker Volta) genannt hat mit folgender Festsetzung: Wenn der Strom von 1 Ampère, **durch ein Leiterstück fliessend, pro Sekunde in ihm** eine Wärmemenge entwickelt äquivalent rund $^1/_{10}$ kgm (oder genau gleich 10 Millionen Erg), so ist der Spann**ungsabfall zwischen den Enden gleich 1 Volt. Instru**mente zur Messung von Spannungsdifferenzen gibt es **verschiedene; man nennt sie Voltmeter** (nach *Richarz*, „Neuere Fortschritte auf dem Gebiete d. Elektrizität", Leipzig 1902).

Die Stärke eines Stromes in einem Leitungskreise hängt in erster Linie ab von der Grösse der elektromotorischen Kraft, die ihn erzeugt, ausserdem aber noch von dem Widerstand, auf den er trifft, und zwar sowohl im Element (innerer Widerstand), als auch im äusseren Leitungskreis (äusserer Widerstand). Jedes Überwinden von Widerständen durch den elektrischen Strom hat Spannungsverluste (Spannungsabfälle) zur Folge, die den zu überwindenden Widerständen direkt proportional sind. Vergleicht man die Leitung eines elektrischen Stromes mit der einer Wasserleitung, so entspricht der Druck in der Leitung des fliessenden Wassers

der Spannung bezw. der elektromotorischen Kraft in dem Elemente, und die Druckdifferenzen entsprechen den Spannungsunterschieden an den verschiedenen Stellen der Leitung. Der Wasseruhr entspricht das Ampèremeter, dem Manometer das Voltmeter. Der Reibungswiderstand in dem Rohre findet seine entsprechende Grösse in dem elektrischen Leitungswiderstande der Drähte. Der Widerstand bei Drähten muss um so grösser sein, je länger der Draht; um so kleiner, je grösser dessen Querschnitt, und schliesslich noch abhängen von der Substanz des Drahtes (dem spezifischen Leitungsvermögen).*)

Den Zusammenhang zwischen den einen Strom charakterisierenden Grössen gibt das von dem deutschen Physiker *Ohm* gefundene und nach ihm benannte Gesetz wieder, dass die Stromstärke direkt proportional ist der elektromotorischen Kraft (Spannung bezw. Spannungsdifferenz) und umgekehrt proportional dem Widerstand. *Werner-Siemens* hat als Einheit (S. E.) des Widerstandes den Widerstand einer (etwa in einer Glasröhre eingeschlossenen) Quecksilbersäule von 1 m Länge und 1 qmm Querschnitt vorgeschlagen. Aus theoretischen Gründen ist jetzt endgültig das Ohm (Ω) als Widerstandseinheit eingeführt worden.

Ein Ohm ist der Widerstand einer Quecksilbersäule von 1,063 m Länge und 1 qmm Querschnitt. Die elektromotorische Kraft von 1 Volt erzeugt in ihr eine Stromstärke von 1 Ampère. Man kann das *Ohm*'sche Gesetz also auch formulieren:

$$\text{Ampère} = \frac{\text{Volt}}{\text{Ohm}}.$$

Das Produkt Volt × Ampère stellt somit die Arbeitsleistung des elektrischen Stromes dar. Das Maß dafür ist das Watt, d. h. 1 Watt = 1 Volt × 1 Ampère. Zwischen der mechanischen und der elektrischen Arbeitsleistung besteht somit die wichtige Beziehung:

1 Pferdestärke = 736 Watt.

Es bleibt uns nur noch übrig, die im elektromagnetischen Maßsystem gefundenen Werte mit den elektrostatischen zu vergleichen. Man erhält, wenn man die gegebene Ladung eines Konduktors einmal elektrostatisch, ein zweites Mal elektromagne-

*) Der Widerstand der Metalle ist auch noch von der Temperatur derart abhängig, dass er mit dieser steigt. Eigentümlich ist das Verhalten der Kohle. Ihr Widerstand nimmt mit der Temperatur ab.

tisch misst, nicht nur verschiedene Zahlenwerte, sondern man betrachtet auch das tatsächlich Gegebene in beiden Fällen von einer wesenverschiedenen Seite. Das erstemal handelt es sich um ein Agens, welches ruhend auf ein gleichartiges Agens Kräfte ausübt. Beim zweitenmal lässt man diese Kraft ganz ausser acht und sieht in dem Gegebenen nur ein Etwas, welches, wenn es in Bewegung gerät, wenn es fliesst, Kräfte ausübt. Wollen wir also den elektromagnetisch gemessenen Wert einer Ladung in einen entsprechenden elektrostatischen verwandeln, so müssen wir denselben mit einer „Geschwindigkeit" multiplizieren, und zwar, wie oben auseinandergesetzt, mit der Geschwindigkeit von 30 Milliarden oder 300 Millionen pro Sekunde, d. i. die Geschwindigkeit, mit welcher sich das Licht im Weltenraum ausbreitet.

Bisher war nur die Rede von dem Stromkreislauf und dessen Gesetzen in Leitern erster Klasse (Metalle, Kohle, Selen und einer Reihe von anderen nicht direkt metallischen Körpern). Bei der therapeutischen Anwendung des elektrischen Stromes interessiert uns aber vorwiegend die Frage, wie sich denn die Leitung der Elektrizität im lebenden Gewebe gestaltet? Es dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, dass wir es hier mit recht komplizierten Verhältnissen zu tun haben, denn der menschliche Körper repräsentiert ein, in einen absoluten Isolator — die Epidermis — eingeschlossenes, Gemisch von guten und minder guten Leitern zweiter Klasse neben überhaupt nicht, d. h. schlecht leitenden Substanzen.

Infolgedessen sind bei einer Elektrisation des menschlichen Körpers zwei Vorgänge scharf zu trennen.

In der einen Reihe der Fälle, bei Induktionsschlägen oder Öffnungs- resp. Schliessungsschlägen an den Elektroden einer Batterie, stellt der Körper lediglich das Dielektrikum eines Kondensators vor und die Elektroden — mögen sie auch noch so kleine Knöpfe sein — bilden die metallischen Belegungen dieses Kondensators. Es bewegt sich also bei Anwendung dieser erregenden Wirkungen der Elektrizität kein elektrischer Strom im Körper, sondern es findet eine dielektrische Verschiebung statt, die natürlich auch hier ein sehr viel komplizierterer Vorgang ist, als in einer Glastafel oder einer Ölschicht. Es wurde bereits erwähnt, dass dieser dielektrische Prozess von der Dielektrizitäts-Konstante des Dielektrikums abhängig und dass diese Konstante gleich der Dichtigkeit des Lichtäthers in dem betreffenden Körper ist.

Die gewöhnlichen Strommessapparate sind also bei Messung der Wirkungen von sogenannten Induktionsströmen und der variabelen Zeiten (Schliessung und Öffnung) konstanter Ströme eigentlich nicht zu verwenden; auch kann von einem Widerstand bei diesen kurz dauernden Reizen nicht in dem Sinne, wie beim konstanten Galvanisieren, die Rede sein.

In der zweiten Reihe von Fällen, bei denen wir den menschlichen Körper in den Stromkreis einschalten, lassen wir in der Tat den elektrischen Strom durch den Organismus passieren, und zum Verständnis dieser Art von Elektrisation ist eine kurze Schilderung der Vorgänge, wie sie sich hierbei innerhalb von Leitern zweiter Klasse abspielen, unbedingt notwendig.

Wenn man mittelst zweier Elektroden den elektrischen Strom durch einen Leiter zweiter Klasse hindurchgehen lässt, bewirkt er stets eine chemische Zersetzung der zusammengesetzten Flüssigkeit, weshalb man Leiter dieser Art gewöhnlich mit dem Gesamtausdrucke Elektrolyte bezeichnet, weil sie eben zersetzt werden. Den Zersetzungsprozess selbst nennt man im Anschluss daran Elektrolyse. Diese Zersetzung aber spielt sich scheinbar nicht überall in der ganzen Flüssigkeit, sondern nur an den Elektroden selbst ab. Senden wir z. B. den elektrischen Strom mit Hülfe zweier Platinelektroden, die ohne sich zu berühren in ein Gefäss mit Wasser tauchen, und von denen die eine mit dem positiven Pol (Anode), die andere mit dem negativen Pol (Kathode) der Stromquelle verbunden ist, durch das Wasser hindurch, so steigen an beiden Elektroden Gasbläschen auf. An der positiven Elektrode entwickelt sich Sauerstoff, an der negativen Wasserstoff. Wie wir wissen, besteht aber das Wasser aus Wasserstoff und Sauerstoff, und so nahm man früher an, dass das Wasser durch den elektrischen Strom direkt in seine Bestandteile zerlegt werde.

Dies ist jedoch nicht der Fall; man hatte sich dadurch täuschen lassen, dass man der Ansicht war, reines Wasser vor sich zu haben. Chemisch reines Wasser aber leitet den Strom so gut wie gar nicht, es müssen also Substanzen im Wasser gelöst vorhanden sein, die diese Stromleitung zu Stande kommen lassen. In erster Linie sind hier die im Wasser vorhandenen Salze anzuführen. Jedes Salz ist ein chemisch zusammengesetzter Körper, es enthält als einen Bestandteil ein Metall, der andere Bestandteil ist eine Säure oder Sauerstoff oder Chlor oder irgend ein anderer Stoff. Lässt man den elektrischen Strom durch eine Salzlösung gehen, so scheidet sich immer das Metall an der negativen Elektrode

ab, während der Rest der Verbindung an die positive Elektrode geht. Die einzelnen Bestandteile nun, in die eine zusammengesetzte Flüssigkeit zerlegt wird, gehen mit den Elektroden oder auch mit der Flüssigkeit neue chemische Verbindungen ein, wenn sich die Möglichkeit hierzu bietet. Man erhält daher häufig durch Elektrolyse als Ergebnis nicht diejenigen Bestandteile, in die eine zusammengesetzte Flüssigkeit zerlegt wird, sondern ganz andere, die durch sogenannte sekundäre Prozesse, d. h. also durch chemische Einwirkung der ausgeschiedenen Bestandteile auf die Flüssigkeit oder die Elektroden entstehen. Mit solchem sekundären Prozesse haben wir es auch bei der Wasserzersetzung zu tun. Die im Wasser gelösten Salze werden zersetzt und die hierdurch an der negativen Elektrode auftretenden Metalle zersetzen ihrerseits das Wasser, verbinden sich mit dem Sauerstoffe und lassen den Wasserstoff frei werden, der nun in Bläschen an der negativen Elektrode aufsteigt. Die anderen Bestandteile, in die die Salze zerlegt sind, gehen an die positive Elektrode, verbinden sich hier mit dem Wasserstoffe des Wassers und lassen Sauerstoff frei werden, der nun ebenfalls in Form von Bläschen an der positiven Elektrode aufsteigt.

Die Zusammensetzung des Kochsalzes dürfte wohl allgemein bekannt sein. Es besteht aus Chlor und Natrium. Sendet man durch eine Kochsalzlösung den elektrischen Strom, so müssten sich bei der Zerlegung der Lösung an der negativen Elektrode Natrium, an der positiven Chlor vorfinden. Allerdings treten diese Bestandteile auch auf, aber das Natrium zersetzt sofort das Wasser und bildet Ätznatron und Wasserstoff, während das Chlor sofort mit der metallischen, positiven Elektrode eine Verbindung eingeht, die man Chlorid nennt. Wir bekommen also weder Natrium noch Chlor; nur, wenn die positive Elektrode aus einem Stoffe besteht, mit dem das frei werdende Chlor keine neue Verbindung eingehen kann, was z. B. bei Anwendung von Kohlenelektroden der Fall ist, würden wir an ihr wirklich Chlor vorfinden.

Woher kommt es nun, dass bei der Elektrolyse die freien Bestandteile immer nur an den Elektroden, also an den Ein- und Austrittsstellen des Stromes auftreten, während die Flüssigkeit im Innern scheinbar unverändert bleibt?

Die Antwort auf diese Frage gibt die Theorie der Lösungen von *Clausius-Arrhenius*. Nach dieser Theorie besteht jedes zusammengesetzte Molekül, z. B. Chlornatrium (NaCl), aus zwei Bestandteilen, die von vornherein schon und dauernd, aber ent-

gegengesetzt elektrisch sind, dem positiven Metall und dem negativen Rest. Das Molekül ist daher unelektrisch. Wenn man nun ein solches Salz in einer Flüssigkeit, z. B. Wasser, auflöst, so darf man nicht annehmen, dass in dem Wasser lauter Chlornatriummoleküle schwimmen. Der Lösungsvorgang an sich bringt eine weitgehende Dissociation dieser Moleküle hervor. Der grösste Teil*) derselben wird in der Lösung in Atome zerlegt. Man kann sich grobmechanisch den Vorgang dadurch begreiflich machen, dass ein jedes Molekül in der Flüssigkeit sich rasch und heftig bewegt, dabei an andere Moleküle anstösst und sie in seine Bestandteile zertrümmert. Diese Atome nun, die starke elektrische Ladungen besitzen, sind die Ionen des Moleküls. In der Flüssigkeit gehen fortgesetzt Trennungen und Wiedervereinigungen dieser Ionen vor sich, die mit den Erscheinungen der Elektrolyse nichts zu tun haben.

Die Elektrizität präexistiert also in einer leitenden Lösung. Wenn wir nun in diese Lösung zwei Elektrodenplatten eintauchen, von denen die eine positiv, die andere negativ elektrisch ist, so führen wir keine Elektrizität in die Flüssigkeit ein, wie man annehmen könnte, sondern wir stellen in dieselbe nur zwei elektrostatische Ladungen, von denen nach bekanntem Gesetz die positive die negativen Ionen, die negative Ladung dagegen die positiven Ionen anziehen wird.**) Im Innern der Flüssigkeit findet also eine fortschreitende Bewegung, eine Wanderung aller Kationen nach der einen, aller Anionen nach der anderen Richtung statt. Bei dieser Wanderung sind jedoch im Inneren der Flüssigkeit überall dieselbe Zahl von positiven und negativen Ionen vorhanden, das Innere der Flüssigkeit bleibt also scheinbar unverändert. Anders liegen die Verhältnisse an den Grenzen, an

*) Nicht alle Chlornatriummoleküle zerfallen in Ionen. Wenn man beispielsweise 1 Gramm-Molekül Cl N. (58,5) in einem Liter Wasser auflöst, so sind in diesem Fall 75% der Moleküle dissociert. Je verdünnter die Lösung ist, um so ausgedehnter ist der Prozess der Ionenbildung. Man hat ausgerechnet, dass bei Lösung eines Gramm-Moleküls Chlornatrium in 10 000 Liter Wasser, 98% der Moleküle dissociert sind.

) Es sind also in der Tat zwei elektrische Ströme vorhanden, und es ist lediglich Sache der Gewohnheit, dass man stets nur von dem Strom spricht, und zwar von dem in der Richtung der Kationen. Von Wichtigkeit bleibt, daran fest zu halten, dass **die Passage eines elektrischen Stromes durch eine Lösung gebunden ist, an die Existenz von Ionen, die mit elektrischen Ladungen versehen sind, herrührend von der elektrolytischen Dissociation eines Salzes, einer Säure oder einer Base.

den Elektrodenplatten selbst. An die negative Elektrode prallen fortgesetzt positive Metallionen, die ihre Ladung an die Elektrode abgeben und unelektrisch an ihr haften bleiben. Das gleiche spielt sich an der positiven Elektrode ab. Die Anionen geben dort ihre elektrische Ladung ab, werden unelektrisch und bleiben entweder an der Elektrode haften oder gehen an ihr, falls sie gasförmig sind, in die Luft.

Diese Theorie der elektrolytischen Dissociation und der hieraus zu erklärenden elektrischen Leitungsfähigkeit von Lösungen ist eine der glänzendsten Errungenschaften der modernen Chemie, welche scheinbar ganz getrennte, weit auseinander liegende, Gebiete der Chemie und Physik zusammengeführt und dem Kreis unseres Verständnisses nahe gerückt hat, freilich uns auch vor eine ganze Reihe neuer Probleme stellt. Man wird es deshalb begreiflich finden, wenn ich länger, als es im Rahmen dieser Arbeit liegt, dabei verweile.

Die Frage nach der chemischen Natur der elektrolytischen Ionen beantwortet sich leicht durch die Untersuchung der Abscheidungsprodukte an den Elektroden. Dass sie mit dem Lösungsmittel in keine chemische Reaktion treten, muss dadurch bedingt sein, dass sie elektrisch geladen sind und damit andere chemische Eigenschaften haben als im neutralen Zustand. Die Masse der Elektrizität, welche dem Atom anhaftet, müssen wir als einen abtrennbaren Bestandteil des chemischen Atoms ansehen. Man hat dieses Elementarquantum der Elektrizität als Elektron bezeichnet. Die Annahme der Existenz positiver und negativer Elektronen ist freilich nur eine Hypothese, aber eine Hypothese die ihre Berechtigung hat. Im Experiment freilich ist es bis jetzt nur gelungen, negative Elektronen aus ihrem Verband mit dem chemischen Atom loszulösen.

Elektrische Dissociierung und Leitung können aber schon allein aus der Annahme erklärt werden, dass negative Elektronen leichter vom chemischen Atom sich trennen und dann frei für sich allein zwischen neutralen oder elektrischen Massenteilchen sich bewegen können, während zur Isolierung positiver Ionen mehr Energie nötig wäre. Durch Bestrahlung mit ultraviolettem Licht lassen sich unter Aufwand von Energie, z. B. in Form von Röntgenstrahlen, freie negative Elektronen aus den Atomen der elementaren Gase gewinnen.

Man hat weiter feststellen können, dass, einerlei welches auch die Natur des chemischen Atoms ist, von dem sich ein nega-

tives Elektron trennen liess, dasselbe stets dieselbe Ladung besitzt und das gleiche Verhältnis von Ladung zur Masse.*) Es lassen sich also die negativen Elektronen verschiedener chemischer Elemente mit einander vertauschen oder einander substituieren, ohne dass der chemische Charakter der Elemente hierdurch geändert würde.

Trennt man von einem neutralen chemischen Atom ein negatives Elektron, so führt dieses eine negative Ladung mit sich, der Rest des Atomes bleibt positiv zurück. Diese Lostrennung eines negativen Elektrons von einem Atom heisst elektrische Dissociierung oder Ionisierung; sie vollzieht sich also nicht am Molekül, sondern am Atom. Zerfällt ein Molekül in ein positiv und ein negativ geladenes Atom, so ist in Wirklichkeit ein Atom des Moleküls elektrisch dissociiert worden; das Atom bleibt positiv zurück, sein negatives Elektron bleibt an dem anderen, nicht dissociierten Atom des Moleküls haften. Bei der Ionisierung werden also die elektrischen Elementarquanta aus dem Atom, nicht aus dem Molekül gewonnen. Ähnlich wie bei Überführung eines Körpers aus der flüssigen in die dampfförmige Phase Energie verbraucht, die Lage der Moleküle zu einander geändert, eine Energie der Lage geschaffen wird, so wird bei der Ionisierung das chemische Atom aus der, nicht dissociierten, elektrisch neutralen in die ionisierte, elektrisch geladene, Phase übergeführt. Auch hierbei wird Energie verbraucht und in potentielle Energie verwandelt.

Als freies Ion besitzt das negative Elektron inbezug auf das positive Restatom mithin eine potentielle Energie, die Ionenenergie. Die Ionenenergie eines chemischen Atoms hängt ab von dem Medium, in dem es sich befindet. Am grössten ist die Ionenenergie eines Elementes im gasförmigen Zustand. Ein Vergleich hat ergeben, dass die Ionenenergie der Metalle kleiner als die des Wasserstoffes, diese kleiner als diejenige der Metalloide ist und dass, wenn man die chemischen Elemente nach ihrer Ionenenergie in aufsteigender Reihe ordnet, am Anfang die sogenannten elektrisch positiven, am Ende die elektrisch negativen Elemente stehen.

Das negative Elektron wird nicht nur von dem positiven

*) Die elektrische Ladungsgrösse der Ionen ist für alle Substanzen mit einwertigen Atomen konstant. Bezeichnet man die Elektrizitätsmenge eines Ionen mit l, so haben einwertige Atome die Ladungsgrösse l, zweiwertige $2\ l$, dreiwertige $3\ l$ u. s. w.

Restatom, sondern auch von neutralen Atomen und Molekülen angezogen und kann sich infolgedessen an diese anlagern, sodass sie negativ geladen erscheinen. Die chemischen Elemente haben gewissermaßen das Bestreben, sich mit negativen Elektronen zu sättigen. Je grösser die Kraft ist, mit der ein chemisches Atom sein negatives Elektron festhält, d. h. mit anderen Worten, je grösser seine Ionenenergie ist, desto grösser ist im allgemeinen auch sein Sättigungsbestreben für ein weiteres negatives Elektron.

Wenn nun ein neutrales chemisches Atom Kraftlinien*) an sich bindet, die von einem freien negativen Elektron ausgehen, so wird es sich auch mit Kraftlinien sättigen, welche von einem Elektron ausgehen, das als Bestandteil einem anderen neutralen Atom verschiedener Art angehört. Je mehr Kraftlinien seines Elektrons ein neutrales Atom ungesättigt lässt, desto stärker wird das Elektron von dem andern Atom an sich gebunden werden, und so kommt eben **durch Vermittelung des negativen Elektrons eine Verbindung zwischen den verschiedenartigen chemischen Atomen** zustande. Wir werden also in erster Linie Verbindungen zwischen Atomen mit grosser und Atomen mit kleiner Ionenenergie oder zwischen elektrisch negativen und positiven Elementen zu erwarten haben. Für die Verbindung käme hierbei nicht das Atom als Ganzes, sondern nur ein Teil von ihm in Betracht; Chlornatrium beispielsweise hätten wir aufzufassen primär als eine Verbindung von Chlor mit dem negativen Elektron des Natriums, die sekundär begleitet ist von einer Bindung des Natriumatoms an sein negatives Elektron; die mit negativen Elektronen beladenen Radikale Cl, NO_3, SO_4 haben wir als gesättigte chemische Verbindungen zu betrachten; die positiven Metallionen stellen chemisch träge, wenig reaktionsfähige Körper dar, da sie, nach dem Verlust ihrer negativen Elektronen, metallo-

*) Um die elektrische bezw. magnetische Herrschaft eines elektrischen (magnetischen) Körpers über den umliegenden Raum zu symbolisieren, denkt sich der Elektrotechniker Fühler, Kraftfühler, von dem Körper (Pol) in den Raum gehend, die **Kraftlinien**. Die Kraftlinien verteilen sich um denselben in mehr oder minder regelmässigen Kurven, je nach Gestalt der einander genäherten elektrischen Körper. Die Richtung dieser Linien gibt die Kraftrichtung, ihre Dichtigkeit d. h. ihre Anzahl in einem Bündel vom senkrechten Querschnitt 1 qcm gibt die Feldstärke an dem betreffenden Orte an. **Elektrisches Feld** nennt man die Umgebung eines elektrischen Körpers, innerhalb welcher derselbe in merkbarer Weise elektrisch wirksam ist. Die an einem Orte auf die Elektrizitätsmenge 1 ausgeübte Kraft heisst die elektrische **Feldstärke** daselbst. Ganz analog spricht man von einem **magnetischen Feld** und **magnetischer Feldstärke**.

idalen Atomen oder Atomgruppen nicht mehr negative Elektronen zur Sättigung darbieten können.*)

Von der elektrischen Kraft im elektrischen Strom werden im Grunde nur Elementarquanta oder freie Valenzen verschoben, und erst sekundär wird durch deren Vermittelung die an ihnen haftende neutrale Masse transportiert. Zu dieser Masse rechnen nur diejenigen Atome oder Moleküle, welche durch die von dem positiven oder negativen Elementarquantum ausgehende Kraft festgehalten werden. Man kann also 3 Gruppen von Ionen unterscheiden:

1. Elektronionen (freie negative Elektronen, welche lediglich ihre eigene Masse besitzen).

2. Atomionen (positive oder negative Elementarquanta, an welchen die Komponente einer chemischen Verbindung, ein Atom oder eine Atomgruppe haftet).

3. Molionen (Elektron- oder Atomionen, um welche infolge der von ihnen ausgehenden Kraft mehrere neutrale Moleküle gelagert sind).

Innerhalb des Wassers ist die Ionenenergie der chemischen Elemente kleiner als im gasförmigen Zustande, sie verlieren also bei Aufwand von viel weniger Energie ein negatives Elektron. Es verliert z. B. bei der Auflösung von Chlornatrium in Wasser das Natriumatom sein negatives Elektron und wird damit positiv, gleichzeitig wird das negative Elektron von dem Chloratom noch viel fester angezogen, als es schon zuvor der Fall war. Die elektrolytische Dissociation besteht also in einer elektrischen Dissociierung der metallischen Komponente der gelösten chemischen Verbindung und in einer Festigung der Verbindung zwischen dem aus jener frei werdenden Elektron und der metalloidalen Komponente. In Elektrolyten sind sowohl die negativen wie positiven Ionen Atomionen — in manchen Fällen auch Molionen.

Strömung oder Leitung der Elektrizität in einem Körper ist die geordnete Bewegung der positiven Ionen in der einen, der negativen in der entgegengesetzten Richtung. „Überall wo in einem feuchten Leiter ein derartiges Wandern der Ionen vor sich geht, ist ein konstanter Strom, und

*) *Stark*, Die Dissociierung und Umwandlung chemischer Atome. Braunschweig, *Vieweg & Sohn*. 1903.

überall wo ein konstanter Strom einen feuchten Leiter durchsetzt, müssen auch seine Ionen derart wandern." (*Frankenhäuser.**) Wie die elektrische Strömung aus einem Strome positiver und einem Strome negativer Elektrizität sich zusammensetzt, so ist auch die spezifische Leitfähigkeit eines Körpers eine Summe aus zwei Grössen, von denen die eine den Anteil der positiven, die andere den Anteil der negativen Ionen darstellt. (*Stark.***)

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Ionenwanderung stattfindet, ist abhängig von den treibenden Kräften; je grösser der Spannungsunterschied an den Elektroden, je näher beide Elektroden, je kürzer also die durchflossene Strecke, desto grösser ist dieselbe. Die Geschwindigkeit ist weiter abhängig von dem Widerstand, den die sich bewegenden Teilchen zu überwinden haben, denn bei ihrer Bewegung zwischen den neutralen Molekülen hindurch erfahren sie Reibung. Der Reibungswiderstand selbst ist abhängig von der Beschaffenheit der Ionen. Je grösser dieselben sind, je mehr Oberfläche sie bieten, desto grösser wird der Widerstand sein. Die Grösse der Ionen ist durch ihre chemische Zusammensetzung bedingt, durch die Natur der Atome, welche das Ion bilden und vor allem durch die Anzahl der Atome, welche das Ion enthält.

Zu den Ionen mit wenig Reibungswiderstand gehören infolge ihrer einfachen Zusammensetzung die Haloidsalze, die in den Körpersäften in grosser Menge vertreten sind.

In einer wässerigen Lösung, in welcher die Elektroden 1 cm von einander entfernt sind, legt bei einer Potentialdifferenz von 1 Volt in der Sekunde zurück z. B. ein

Chlor-Ion	= 0,000586	cm
Natrium-Ion	= 0,00035	„
Wasserstoff-Ion	= 0,00300	„
Hydroxyl-Ion	= 0,00157	„ ***)

Die folgenden Daten geben Geschwindigkeiten in cm innerhalb einer Stunde bei einer Temperatur von 18,5°, einer Potentialdifferenz von 1 Volt und einem Elektrodenabstand von 1 cm wieder.

*) *Frankenhäuser*, Die Leitung der Elektrizität im lebenden Gewebe. Berlin. *Hirschwald.* 1898.

**) *Stark*, l. c.

***) *Frankenhäuser*, l. c.

Ion.	Geschwindigkeit in der Stunde in cm.
K	6,6
NH_4	6,6
Na	4,5
Li	3,6
Ag	5,7
H	11,52
Cl	6,9
NO_3	6,4
ClO_3	5,7
OH	8,0.

Die Geschwindigkeiten sind also relativ gering und erinnern in Nichts an die Geschwindigkeit, mit denen die Elektrizität sich in metallischen Leitern verbreitet und fortpflanzt.

Die grosse Leitfähigkeit der Metalle erklärt sich daraus, dass in ihnen zahlreiche positive Atomionen und negative Elektronionen vorhanden sind und der metallische Zustand eben durch diese Art von Dissociation, durch das Vorhandensein freier negativer Elektronen charakterisiert ist.

Es ist möglich, dass in manchen Metallen auch positive Elektronionen vorkommen. Die positiven Atomionen und auch die vielleicht vorhandenen Molionen erfahren in flüssigen und festen Metallen bei ihrer Bewegung eine so grosse Reibung, dass ihre spezifische Geschwindigkeit gleich Null zu setzen ist. Dagegen besitzen die negativen Elektronionen durch ihre kleine Masse eine sehr beträchtliche Beweglichkeit, sodass z. B. negative Elektronen (Kathodenstrahlen) durch Metallblättchen zu fliegen vermögen, ohne erheblich an Geschwindigkeit zu verlieren. In den Metallen ist also die Stromstärke der positiven Ionen nahezu Null, die der negativen Ionen praktisch gleich der Stromstärke.

Betrachten wir nun den Leitungsvorgang, wie er sich in homogen gemischten feuchten Leitern von der Art der Gewebssäfte abspielen muss, so haben wir folgendes zu berücksichtigen. Ein derartiger Leiter besteht zum Teil aus elektrisch inaktiven Substanzen, aus in der Lösung befindlichen Nichtleitern und den nicht dissociierten Molekülen der Elektrolyte — diese Bestandteile kommen für den Vorgang der Leitung natürlich nicht in Betracht, sie sind nur von Einfluss auf den Reibungswiderstand — und aus den elektrisch aktiven Bestandteilen, welche zum Transport von Elektrizität befähigt sind, also den dissociierten Ionen der Elektrolyte.

Um uns ein bis ins Einzelne hinein genaues Bild von dem Leitungsvorgang in einem homogenen Gewebssaft machen zu können, müssten wir also nur wissen, ob und in welchem Grade die einzelnen Bestandteile sich zu ionisieren vermögen, und mit welcher Geschwindigkeit ihre Ionen den elektrischen Impulsen zu folgen vermögen. Nun ist aber das lebende Gewebe, durch welches wir den Strom schicken, ein Hintereinander der verschiedenartigsten feuchten Leiter. Zwischen den leitenden Lösungen der einzelnen Organe bestehen grosse Unterschiede in der Zusammensetzung, der Strom ist gezwungen im Gewebe von einem feuchten Leiter auf den andern überzugehen und es fragt sich, welche Vorgänge sich hierbei abspielen.

Bei dieser Untersuchung ist es nötig, sich einige Daten aus der Physik bezw. der physikalischen Chemie ins Gedächtnis zurückzurufen.

Schichtet man zwei Flüssigkeiten von verschiedener Dichte sorgfältig übereinander, so vermischen sich dieselben in einiger Zeit, bei vollständiger Ruhe des Gefässes, gleichmässig. Wirft man Kupfervitriolkrystalle in eine Schwefelsäurelösung, so lösen sich dieselben langsam auf. Zunächst sieht man die blau gefärbte Kupferlösung ganz scharf von der farblosen über ihr stehenden Flüssigkeit getrennt; nach einiger Zeit sind die beiden Flüssigkeiten gemischt und schliesslich sogar gleichmässig gemischt. Dabei ist keine chemische Einwirkung der Körper aufeinander vorhanden. Man nennt diesen Vorgang Diffusion. Bedingung zum Zustandekommen derselben ist, dass die Adhäsion der sich berührenden Flüssigkeiten grösser ist als deren Kohäsion. Der Austausch zweier Flüssigkeiten kann auch durch eine poröse Scheidewand (tierische Häute, Pergamentpapier etc.) zu stande kommen, und heisst dann Osmose. Auch die Osmose findet so lange statt, bis in beiden Hälften die gleiche Konzentration*) besteht.

Es muss also in beiden Fällen eine Bewegung von Teilchen der Lösung (Ionen) stattgefunden haben, die einen bestimmten Druck hervorzurufen imstande ist — den sog. osmotischen Druck. Man kann sich rein mechanisch die Tatsache so vorstellen, dass z. B. die gelösten Salzteilchen Stösse auf die Wand ausüben. Je mehr Salzteilchen in der Volumeinheit der Lösung, desto häufiger sind

*) Das Verhältnis der Zahl der aufgelösten Moleküle (Gramm-Moleküle) einer Substanz zu der Gesamtzahl der Gramm-Moleküle der Lösung nennt man die **Konzentration des betreffenden Stoffes in der Lösung.**

diese Stösse, mit anderen Worten, der Druck steigt proportional der Konzentration an. Die Verschiedenheit der Konzentration auf beiden Seiten einer osmotischen Wand bedingt daher auch eine Differenz der beiderseits ausgeübten Drucke, und diese Druckdifferenz kann als Ursache des osmotischen Stromes betrachtet werden.

Der osmotische Druck*) hat also die Tendenz, die Lösung zu verdünnen. Dies könnte er am einfachsten dadurch erreichen,

---

*) Nach **van 't Hoff's Theorie der Lösungen** verhält sich in einer Lösung der gelöste Stoff wie ein Gas. Es übt ein in einem bestimmten Raumteile Wasser gelöster Stoff denselben osmotischen Druck aus, den er als Gasdruck ausüben würde, wenn er bei Abwesenheit des Wassers den gleichen Raum als ein Gas erfüllte.

Die Analogie zwischen Lösungen und Gasen lässt sich nicht allein in Bezug auf die allgemeinen Eigenschaften der Gase durchführen, sondern es gelten auch für die Lösungen die **Gasgesetze**, in denen nur an Stelle des gewöhnlichen Gasdruckes der osmotische Druck zu setzen ist.

Es wird sich lohnen, diese Analogie ausführlich zu verfolgen.

A. in Bezug auf die allgemeinen Eigenschaften.

1. Wie die Moleküle der Gase, so sind auch die Teilchen des gelösten Stoffes leicht gegen einander verschieblich,

2. erfüllen sie vollständig den ihnen zu Gebote stehenden Raum, welcher ihnen in Bezug auf Form und Grösse in dem Raume, welchen das Lösungsmittel einnimmt, gegeben ist.

3. Wie die Moleküle eines Gases in ihrem Bestreben, einen möglichst grossen Raum einzunehmen, auf die Wandung des Gefässes einen Druck ausüben, so auch die Teilchen des gelösten Stoffes, deren Druck als osmotischer Druck bezeichnet wird.

4. Wie beim Zusammenpressen der Gase auf einen kleineren Raum äussere Arbeit geleistet werden muss, so verlangt auch das Zusammendrängen der Moleküle in einer Lösung auf einen geringeren Raum durch Wasserentziehen äussere Arbeit, und umgekehrt wird beim Vergrössern des Raumes durch Wasserzugabe zur Lösung Arbeit gewonnen.

5. Wie die Gase, vermögen in Lösungen die Moleküle sich gegenseitig zu durchdringen, stofflich ganz verschiedene Moleküle können sich in verschiedenen Verhältnissen mischen.

B. Gesetze des osmotischen Druckes.

1. Bei konstanter Temperatur ist der osmotische Druck einer Lösung der Konzentration derselben proportional. (Gesetz von *Boyle-Mariotte* für die Gase.)

Also eine Lösung von doppelter, dreifacher u. s. w. Konzentration hat auch den doppelten, dreifachen u. s. w. Druck wie die einfache. Und der osmotische Druck einer Lösung wird durch Salzzusatz erhöht in demselben Verhältnis, als dadurch die Konzentration steigt; und umgekehrt wird durch Wasserzusatz der osmotische Druck der Lösung erniedrigt entsprechend der dadurch bewirkten Konzentrationsherabsetzung.

2. Bei gleichbleibender Konzentration wächst der osmotische Druck mit der Temperatur, und zwar proportional derselben. (Gesetz von *Gay-Lussac*.)

dass er die gelösten Teilchen aus der Flüssigkeit treibt, sie zum Ausfallen bringt. Nun besitzen aber feste Körper eine gleiche

3. Der osmotische Druck einer Lösung verschiedener Stoffe (eines Lösungsgemisches) ist gleich der Summe der Drucke, welche die einzelnen Stoffe für sich allein in der Lösung ausüben würden (Partialdruck des gelösten Stoffes). (Gesetz von *Henry-Dalton.*)

4. Der osmotische Druck ist unabhängig von der Natur des gelösten Stoffes und allein bedingt von der Zahl der in der Lösung befindlichen Moleküle. (Regel von *Avogadro.*)

(*Koeppe*, Physikalische Chemie. Wien 1900. *Hölder.*)

Die direkte Messung des osmotischen Druckes ist eine experimentell schwierige Aufgabe. Die Ermittelung desselben ist nun überaus erleichtert worden und hierfür die Verwendung von semipermeablen Membranen nicht mehr nötig, seitdem *van't Hoff* nachwies, dass parallel mit dem osmotischen Druck eine Reihe anderer, leicht messbarer Eigenschaften der Lösungen einhergehen. Eine solche Eigenschaft ist die Gefrierpunkts-Erniedrigung. Während reines Wasser bei 0° vollständig gefriert, beginnen Lösungen bei einer je nach der Konzentration mehr oder weniger unterhalb 0° gelegenen Temperatur Eis auszuscheiden und diese Eisausscheidung schreitet immer weiter, je tiefer abgekühlt wird. Die Temperatur, bei welcher die erste Eispartikel ausfällt, nennt man, wenn auch nicht ganz zutreffend, die Gefriertemperatur, und der Abstand derselben von 0° heisst die Gefrierpunkts-Erniedrigung der betreffenden Lösung. Schon *Raoult* hatte gefunden, dass äquimolekulare Lösungen die gleiche Gefrierpunkts-Erniedrigung aufweisen, während noch früher *Blagden* entdeckt hatte, dass eine Proportionalität zwischen Gefrierpunkt und Salzgehalt besteht, indem beispielsweise eine 2prozent. Chlornatriumlösung eine doppelt so grosse Gefrierpunkts-Erniedrigung aufweist, als eine 1prozentige. Mithin ist die Gefrierpunkts-Erniedrigung auch ein direktes Mass für den osmotischen Druck, indem sie genau wie dieser erstens proportional der Konzentration ansteigt, zweitens bei äquimolekularen Lösungen die gleiche ist. Die Kryoskopie oder die Methode der Gefrierpunkts-Erniedrigung ist unter den Händen von *Raoult*, *Eykmann* und vor allem *Beckmann* eine sehr einfache Bestimmung geworden und lehrt uns mit grosser Leichtigkeit und Sicherheit den osmotischen Druck oder, was ja dasselbe ist, die Anzahl der Gramm-Moleküle pro Liter kennen.

Es war nun dem schwedischen Forscher *Arrhenius* vorbehalten, die Theorie von *van't Hoff* in einem sehr wesentlichen Punkte aufs glücklichste zu ergänzen. *Raoult* hatte gefunden, dass die Gefrierpunkts-Erniedrigung bei einer Lösung von 1 g-Mol. im Liter 1,87° betrug, einerlei, wie gesagt, ob der gelöste Stoff, sagen wir, Rohrzucker, Glycerin, Alkohol u. s. w. war. Bei KCl und NaCl oder ähnlichen binären Salzen ergab sich jedoch wieder in wässeriger Lösung eine fast doppelt so grosse Gefrierpunkts-Erniedrigung, nämlich 3,74°, während Salze wie Na_2SO_4, K_2SO_4 immer beim Gehalt von 1 g-Mol. pro Liter eine fasst dreifache Gefrierpunkts-Erniedrigung aufwiesen. *Arrhenius* zog nun hieraus den Schluss, dass z. B. das NaCl in der wässerigen Lösung in seine Bestandteile Na und Cl zerfallen sein müsse. Die Anzahl der kleinsten Teilchen wird durch diesen Zerfall — Dissociation genannt — offenbar verdoppelt. Jedes Atom sowohl von Na als auch von Cl wirkt für sich in Bezug auf den osmotischen Druck als auch auf die Gefrierpunkts-Erniedrigung, die mithin doppelt so gross erscheint. Na_2SO_4 zerfällt entsprechend in Na + Na + SO_4, wirkt also dreifach. Im engsten Zusammenhange damit steht nun die Tat-

Tendenz, sich in vorhandener Flüssigkeit aufzulösen, sodass man auch hier von einem Druck sprechen kann, der z. B. die Salzteilchen in die Flüssigkeit treibt, Dieser Druck wird als Lösungsdruck*) des festen Körpers bezeichnet. Der Lösungsdruck, welcher,

sache, dass nur jene Lösungen, welche eine doppelt oder dreifach so grosse Gefrierpunkts-Erniedrigung aufweisen, als z. B. die des Rohrzuckers, den galvanischen Strom leiten, während alle organischen Körper, sowie alle nichtwässerigen Lösungen Nichtleiter der Elektrizität sind. Diesem Umstande wurde durch *Arrhenius* dadurch Rechnung getragen, dass er sich die dissociierten Na- und Cl-Atome mit positiver bezw. negativer Elektrizität geladen denkt und sie zum Unterschied von den gewöhnlichen unelektrischen Atomen mit dem schon früher bestandenen Namen Ionen belegte. Dadurch wurde gleichzeitig auch der chemische Einwand hinfällig, dass Na z. B. nicht in Berührung mit Wasser existieren kann; es ist eben kein gewöhnliches Natrium, sondern ein Natrium-Ion, das durch Dissociation entsteht und deshalb nennt man auch diese spezielle Art von Dissociation die elektrolytische.

Die Salze sind wie gesagt nicht vollständig in ihre Ionen gespalten, ein Teil ist undissociiert, und der Anteil des gespaltenen Salzes, der sogenannte Dissociationsgrad, wächst mit der Verdünnung. So gibt eine NaCl-Lösung von 1 g-Mol. im Liter auch nicht genau die Gefrierpunkts-Erniedrigung 3,74°, sondern eine geringere und man kann aus der Abweichung den Dissociationsgrad berechnen. Noch besser aber und direkt bestimmt man denselben mittels der von *Friedrich Kohlrausch* ersonnenen, äusserst handlichen und bequemen Methode der elektrischen Leitfähigkeit. Es sind nur die Ionen, die die Elektrizität transportieren, nicht etwa die ungespaltenen Moleküle, und so erhält man aus der Ziffer für die Leitfähigkeit auch zugleich die Ionen-Konzentration, d. h. in unserem Falle die Gramm-Ionen Na bezw. Cl im Liter. Die Summe der Gramm-Moleküle und Gramm-Ionen in einer Lösung nennt man deren osmotische Konzentration, und deren Bestimmung die osmotische Analyse. Dieselbe stellt insofern eine Ergänzung der gewöhnlichen chemischen Analyse dar, indem letztere die verschiedenen Moleküle und Ionen der Lösung wägt, während die osmotische Analyse alle Moleküle einerseits und alle Ionen andererseits zählt.

Die Ionen sind nur in gelöstem Zustande vorhanden. Lässt man eine NaCl-Lösung bis zur Trockenheit verdampfen, so verbinden sich die Na- und Cl-Ionen und treten als festes, neutrales, unelektrisches NaCl aus. Obwohl also noch kein Auge die Ionen gesehen hat, so haben doch nur wenige Entdeckungen das Antlitz der Chemie mehr verändert. Die landläufigen Reaktionen, die wir in der anorganischen Chemie kennen, z. B. die Fällung des Silbers durch Chlor, die der Schwefelsäure durch Barium, sind insgesamt Ionen-Reaktionen. In einer Chlorkalium-Lösung sind Chlor-Ionen vorhanden, kommen Silber-Ionen hinzu, etwa in der Form einer Lösung von Silbernitrat, so fällt Chlorsilber aus. Wenn wir aber anstatt der Kaliumchlorid-Lösung eine solche von Methylchlorid CH_3Cl an, welcher Körper sich nicht dissociiert, wie aus der Nicht-Leitungsfähigkeit seiner Lösung hervorgeht, so bewirkt auch Silbernitrat keine Fällung mehr.

(Aus *Meyerhoffer*, Die chemisch-physikalische Beschaffenheit der Heilquellen. Hamburg 1902. *L. Vors.*)

*) Jedes Metall hat die Befähigung, Ionen in die Lösung, sei diese Wasser oder eine Salzlösung, zu senden; jedoch ist dieselbe nicht allen in gleichem Masse beschieden. Die Edelmetalle besitzen dieselbe in sehr geringem, die unedlen in

wenn man so sagen darf, vom festen Körper in die Flüssigkeit hinein und der osmotische Druck, welcher von der aufgelösten Substanz aus der Flüssigkeit hinaus wirkt, arbeiten sich also entgegen.

Durch die elektrolytische Dissociation wird infolge der vermehrten Anzahl der Moleküle der osmotische Druck erhöht. Derselbe wächst und sinkt mit der Temperatur, doch besteht zwischen beiden keine genaue Proportionalität (*Zikel*, bestritten von *Pfeffer*). Aus physikalischen Berechnungen ergab sich, dass der osmotische Druck indirekt proportional dem Molekulargewicht ist; diese Molekularkraft ist also um so grösser, je kleiner das Gewicht des Moleküls ist und umgekehrt. Man kann hierbei zur Veranschaulichung sich vorstellen, dass ein kleineres Molekül leichter durch die durchlässige Wand dringt, also einen grösseren osmotischen Druck ausüben kann, als ein schweres Molekül. Der osmotische Druck hat also keine Vergleichspunkte mit dem hydrostatischen Drucke einer Substanzlösung auf ihre Gefässwände. Der osmotische Druck wirkt nach allen Seiten, also entgegengesetzt der Richtung der Schwere auch nach oben.

Diese knappen Daten mögen hier genügen. Und nun wollen wir zum Ausgangspunkt unserer Betrachtung zurückkehren.

Im menschlichen Organismus sind eine grosse Menge chemisch

besserem, einige sogar. z. B. Natrium, in gesteigertem, und zwar bis zur Heftigkeit gesteigertem Umfange. Es wirken sich in der Flüssigkeit, in der sich die Metalle lösen, also zwei Kräfte entgegen, die Kraft des osmotischen Druckes der bereits gelösten Teilchen und der elektrolytische Lösungsdruck.

Ein Metallstab schickt Ionen in die Lösung, die positiv elektrische Ladung haben. Dadurch wird er selbst negativ elektrisch, manchmal zeigt jedoch der Metallstab positive Elektrizität und wir fragen, wie das kommen mag.

Nehmen wir an, der Lösungsdruck sei grösser, als der osmotische Druck. Die Ionen werden in Lösung gehen mit positiver Ladung. Die Flüssigkeit wird also positiv elektrisch. Dies ist der Fall, wenn die Flüssigkeit verdünnt, noch nicht konzentriert ist.

Ist der Lösungsdruck kleiner als der osmotische Druck, so werden die sich bildenden Ionen in das Metall zurückgedrängt und laden das Metall positiv elektrisch. Dieser Fall tritt bei konzentrierten Lösungen ein. Der Stab zeigt also in verdünnten Lösungen negative, in konzentrierten positive Elelektrizitätsladung. Dieses verschiedene elektrische Verhalten des Metallstabes in verdünnter und konzentrierter Lösung ist einer der Gründe für die Stromschwächung in den galvanischen Elementen, auf die wir später noch kommen werden. Durch die Lösung des Zinkes in der Erzeugungs-Flüssigkeit wird letztere immer mehr konzentriert. Das Zink kann nicht mehr so viele Ionen in die Lösung schicken, die Kraft des Elementes lässt nach bis zur gänzlichen Stromlosigkeit.

verschiedener Substanzen organischer*) und anorganischer Natur in wässriger**) Lösung vorhanden; es finden fortgesetzt osmotische und Diffusionsprozesse statt. Wird doch die Hauptmasse des Gewebes — etwa 70% — vom Wasser gebildet, welches das allgemeine Lösungsmittel für die im Körper zirkulierenden Substanzen abgibt. Am stärksten sind in dieser Lösung vertreten die anorganischen Salze, und von diesen wieder das Kochsalz, welches zu ungefähr 0,5% im Blutserum gelöst ist. In geringeren Mengen finden wir Kalium chloratum und die phosphorsauren, schwefelsauren und kohlensauren Salze des Natrium und Kalium, phosphorsaurer Kalk und Magnesia. Ferner Zucker und die Stoffwechselprodukte des Eiweisses, vor allem Harnstoff, Harnsäure und Kreatinin.

Die Eiweissstoffe nehmen eine Sonderstellung ein. Ihr chemischer Bau ist ausserordentlich kompliziert, und auch ihr physikalisches Verhalten, inbezug auf Löslichkeit etc., weicht von dem der sogenannten Krystalloidsubstanzen ab. *Graham* bezeichnete sie mit dem Namen Colloidsubstanzen. Sie lösen sich eigentlich nicht mit Wasser, sondern bilden nur durch allmähliche Quellung, ohne bestimmte Lösungsverhältnisse, eine Flüssigkeit, aus der sie nur schwer oder gar nicht diffundieren und auch nicht auskrystallisieren.

Die Eiweissstoffe sind elektrisch inaktiv, sie beteiligen sich nicht an der (elektrolytischen) Leitung des Stromes, sind also nicht zur Ionenbildung befähigt. Die ungeheure Grösse ihres Moleküls, welches sich aus hunderten von Atomen zusammensetzt, lässt sie zur elektrolytischen Wanderung ebenso ungeeignet erscheinen, wie zur Diffusion bezw. Osmose.

Im Aufbau unseres Körpers können nun solche Substanzlösungen entweder allseitig durch eine Zellmembran abgeschlossen sein (intracellulare Substanzlösung) oder es kann eine Substanz-

*) Organische Substanzen besitzen im allgemeinen nicht die Fähigkeit der elektrolytischen Dissociation, sie sind also keine Elektrolyten.

**) Elektrolyte erlangen nur bei ihrer Lösung in Wasser die Eigenschaft der Dissociationsfähigkeit ihrer Moleküle, sie leiten also weder in reinem Zustand noch bei Lösung in anderen Lösungsmitteln (Alkohol etc.) den elektrischen Strom. Je verdünnter die Lösung eines Elektrolyten ist, um so grösser ist

1. die elektrische Leitfähigkeit,
2. die Zahl der dissociierten Moleküle,
3. relativ der osmotische Druck.

Alle Flüssigkeiten im Organismus enthalten dissociierte Moleküle, leiten also die elektrischen Strömungen je nach ihrem Konzentrationsgrade mehr oder minder gut und haben eine relativ grosse osmotische Spannung (*Zikel*).

lösung mit einer anderen von verschiedenem Konzentrationsgrade kommunizieren (intercellulare Substanzlösung). Als intracellulare Substanzlösungen wären z. B. zu betrachten die roten und weissen Blutkörperchen (Erythrocyten, Leukocyten etc.), als intercellulare Lösungen Blutserum, Lymphe, Chylus u. a. Die interstitiellen Kommunikationswege derselben sind die Lymphspalten, Stomata, die Kreislaufsgefässe an sich etc.

Intracellulare Substanzlösungen ermöglichen nur das Zustandekommen osmotischer Prozesse; intercellulare Lösungen können neben der freien Diffusion auch den Vorgang der Osmose durch Zellmembranen bedingen.*)

Was nun die Zellmembranen, also die Scheidewände der verschiedenen Substanzlösungen angeht, so unterliegt es keinem Zweifel, dass wir es im menschlichen Körper mit sogenannten semipermeablen Wänden zu tun haben, das sind Gefässwände, die nur dem Lösungsmittel, nicht aber allen gelösten Salzen den Durchtritt gestatten. Im Gegensatz hierzu stehen die permeablen Wände, welche sowohl das Lösungsmittel als auch die gelösten Substanzen (Salze, gelöstes Eiweiss und seine Spaltungsprodukte) hindurchtreten lassen.

Es hat *Zikel* zuerst auf die Bedeutung dieser Annahme für die osmotischen Prozesse im Organismus hingewiesen und den verschiedenen Membranen des menschlichen Körpers eine spezifische Membranstruktur zugeschrieben, vermöge deren sie sowohl für Substanzmoleküle als auch für das Lösungsmittel nach verschiedenen Richtungen hin völlig different permeabel sind. *Maly*, *Kahn*, *Koeppe* u. A. haben die Tatsache festgestellt, dass gewisse Membranen gegen ganz bestimmte Substanzen weder nach der einen noch der anderen Richtung durchgängig sind. Da jeder einzelne Zellkomplex im Körper eine ganz spezifische Substanzlösung in Bezug auf die Konzentration und die geradezu elektive Mischung gelöster Stoffe enthält, können wir eigentlich nur an semipermeable Zellmembranen denken. Wäre diese Annahme irrig, sagt *Zikel*, so müsste irgend ein Zellkomplex vermöge seines Inhaltes nicht nur den gleichen osmotischen Druck, wie das Alles durchdringende Blutserum aufweisen, sondern er müsste genau dieselben chemischen Verbindungen, genau dieselben osmotischen Partialdrucke, genau dieselben Diluationsverhältnisse, wie das Blutserum aufweisen, d. h. kein Protoplasma enthalten.**)

*) *Zikel*, Lehrbuch der klinischen Osmologie. Berlin, *Fischer*. 1902.
**) *Zikel*, l. c. S. 43.

Die ausserordentliche Bedeutung, welche die Änderungen des osmotischen Drucks für jede einzelne Funktion des Körpers, für den Stoffwechsel, für die Respiration, für die Se- und Exkretion, für nervöse Prozesse, für Bewegung, Gaswechsel, Temperatur, Exsudation, Transsudation, Resorption und alle pathologischen Funktionsstörungen haben, und die *Zikel*, zusammenfassend, als Erster zu klinisch diagnostischen und therapeutischen Zwecken ausgearbeitet hat, möge entschuldigen, wenn manchem Leser die Ausführungen zu weitschweifig erscheinen, obschon sie in der Tat nichts weiter als Andeutungen sind.

Noch bleibt ein Phänomen zu besprechen, welches bei der Passage eines elektrischen Stromes durch feuchte Leiter konstant zu beobachten ist, die sogenannte Kataphorese. Lässt man einen elektrischen Strom durch zwei mit einer leitenden Flüssigkeit gefüllte Gefässe, die entweder mittelst eines Kapillarröhrchens verbunden oder auch nur durch eine poröse Membran von einander getrennt sind, hindurchgehen, so kann man nach einiger Zeit konstatieren, dass das Flüssigkeitsniveau in dem mit der Kathode verbundenen Gefäss gesunken ist.*) Man muss hieraus schliessen, dass ein Flüssigkeitstransport vom positiven zum negativen Pol hin stattgefunden hat. Diese kataphoretische Strömung hat einen ganz anderen Charakter wie die gleichzeitig stattfindende Wanderung der Ionen. Sie ist mit keinerlei Zersetzung verbunden, betrifft die gesamte Masse des feuchten Leiters und wächst mit dem Widerstande der Leiter und mit der Stärke des elektrischen Stromes.

Neben dieser Kataphorese findet aber auch unter gewissen Umständen eine Anaphorese statt, ein mechanischer Flüssigkeitstransport vom negativen zum positiven Pol. *Quincke* hat zuerst auf diese Erscheinung aufmerksam gemacht. Lässt man den elektrischen Strom durch eine Kapillarröhre gehen, die mit Wasser gefüllt ist, in welchem Stärkemehlkörnchen suspendiert sind, so wandern die im Zentrum der Tube gelegenen Teilchen vom positiven

*) Das Experiment lässt sich auch in einer anderen Weise ausführen, z. B. aus koaguliertem Eiweiss. Leitet man mittelst zweier in Kupfersulfat getränkter *Du Bois-Reymond*'scher Elektroden den Strom durch denselben und unterbricht ihn nach einiger Zeit, so findet man am positiven Pol eine Einziehung. Das Ende des Cylinders ist wie eingeschrumpft, runzelig und ausgetrocknet. Schaltet man, während der Strom noch durchläuft, ein Ampèremeter in den Stromkreis ein, so ergibt sich ein Sinken der Stromintensität. Wendet man nun die Stromrichtung, so ändert sich gleichzeitig auch das Aussehen der Enden des Cylinders. Die Partie, welche zuerst eingeschnürt erschien, beginnt sich auszudehnen, während das andere, ursprünglich gequollene, Ende sich seinerseits nun allmählich einzieht.

zum negativen Pol, die exzentrisch, d. h. gegen die Wand zu gelegenen, vom negativen zum positiven Pol. Vermehrt man die Stromstärke, so kommt ein Zeitpunkt, wo alle Körnchen vom positiven zum negativen Pol hin wandern. Versuche von *Lindner* und *Picton* ergaben, dass colloidale Substanzen unter dem Einfluss des Stromes in einer Richtung wandern, welche von ihrer chemischen Natur und von der der Flüssigkeit abhängt, in der sie suspendiert sind.

Befindet sich jedoch zwischen den Elektroden eine halbdurchlässige Scheidewand, welche die Rückströmung behindert, so erhalten wir auf der Anodenseite ein Sinken, auf der Kathodenseite ein Ansteigen des Flüssigkeitsspiegels.

Ein solches Diaphragma setzt dem elektrischen Strom einen Widerstand entgegen. Dementsprechend wächst bei Einschaltung eines Diaphragma die Stärke der Flüssigkeitsbewegung von der Anode nach der Kathode, und zwar desto mehr, je stärker der elektrische Strom und je grösser der Widerstand des Diaphragma gegen den elektrischen Strom ist. Diese Strömung hält so lange an, bis der Druckunterschied auf beiden Seiten des Diaphragma der treibenden Kraft das Gleichgewicht hält. Der Unterschied des Flüssigkeitniveaus ist also ein Maß für die Grösse der treibenden Kraft.*)

Für die Entstehung der Kataphorese finden sich im lebenden Gewebe alle Bedingungen gegeben. Auf einer beliebigen Linie, die man durch das lebende Gewebe gelegt denkt, passiert man nicht eine, sondern Tausende von Membranen. Diese spielen auch im Haushalt des nicht elektrisch beeinflussten Gewebes eine bedeutende Rolle. Denn auch der Vorgang der Diffusion, den wir oben besprochen haben, erzeugt Flüssigkeitsströmungen und zwar von verdünnten Lösungen nach konzentrierteren. Auch diese bringen die Membranen in Druckunterschieden zum Ausdruck, indem sie aus der Diffusion die Osmose entstehen lassen. Ebenso beeinflussen sie durch ihren grösseren oder geringeren Widerstand die Wirkung des Blutdruckes auf die Elemente des Gewebes. So regeln sie die Druckverhältnisse im Gewebe. Aber auch für die chemische Zusammensetzung desselben sind sie von Bedeutung, indem sie für verschiedene Substanzen verschiedene Durchlässigkeit zeigen. Ins-

*) Es möge nicht unerwähnt bleiben, dass, wie der elektrische Strom auf diese Weise einen Druckunterschied auf zwei Seiten eines Diaphragmas hervorruft, andererseits auch ein Druckunterschied zu beiden Seiten eines Diaphragmas einen elektrischen Strom erzeugt. Die Entstehung eines solchen elektrischen Stromes, Diaphragma- oder Strömungs-Strom genannt, ist also die vollständige Umkehrung der besprochenen Kataphorese.

besondere zeigen sie sich undurchlässig für die grossen Moleküle der Colloid-Substanzen.

Wie haben wir uns nun ihren Einfluss auf die Kataphorese im lebenden Gewebe zu denken?

An jeder Membran, welche der Strom passiert, wird sich ein im Prinzip gleicher Vorgang abspielen, es werden die flüssigen Substanzen des Gewebes in der Richtung von der Anode nach der Kathode hindurch geführt werden. Wir haben also auf der ganzen Linie zwischen den Elektroden ein Strömen in diesem Sinne und zwar desto stärker, je mehr Membranen vorhanden sind. Es wird also aus jedem Gewebselement, aus jeder Zelle z. B. gleichviel Flüssigkeit auf der Kathodenseite austreten als auf der Anodenseite zutritt, vorausgesetzt, dass die Membranen sowohl als auch die benachbarten Flüssigkeiten auf beiden Seiten gleichen Widerstand zeigen. Trifft dies zu, so wird die Zelle nur gleichmässig durchströmt, ihr Druck bleibt unverändert. Zeigt jedoch die benachbarte Zelle oder die begrenzende Membran auf der Anodenseite stärkeren elektrischen Widerstand und dadurch stärkere Kataphorese als die auf der Kathodenseite, so strömt mehr Flüssigkeit zu als ab, und der Druck der Zelle steigt, im umgekehrten Falle strömt mehr Flüssigkeit ab als zu, und der Druck der Zelle sinkt. Man sieht also, dass ebenso wie der chemische auch der Druck-Effekt des elektrischen Stromes nicht von der Strom-Richtung allein, sondern auch von der Beschaffenheit der benachbarten Gewebselemente bedingt wird. Nur die Richtung der kataphorischen Strömung ist allein von der Richtung des elektrischen Stromes abhängig.*)

Die Bedeutung der kataphorischen Wirkung des galvanischen Stromes und der Wert derselben für die Therapie ergibt sich allein schon aus der Möglichkeit, durch den Strom die osmotische Blutspannung je nach Indikation erhöhen oder erniedrigen und in gleicher Weise den Blutdruck steigernd oder vermindernd beeinflussen zu können.

Den eminenten Einfluss der osmotischen Spannung auf den Ablauf normaler und pathologischer Zellfunktion hat *A. v. Korányi* als Erster erkannt und *Zikel* in seinem bereits öfters citierten „Lehrbuch der klinischen Osmologie" eingehend gewürdigt.

Was die hier in Betracht kommende rein physikalische Wirkung des Stromes betrifft, so gelangt *Zikel* an der Hand einwandsfreier Versuche zu folgendem Resultat:

*) *Frankenhäuser*, l. c.

„Durchfliesst der galvanische Strom einen Zellkomplex in der Längsrichtung einer mit einer Vene parallel verlaufenden Arterie, so wird er, falls er in der Blutstromrichtung eintritt, den Druck und die Wanderungsgeschwindigkeit des Blutes in der Arterie erhöhen, in der Vene erniedrigen und demnach eine therapeutisch in gewissen Fällen erwünschte kapillare Druckerhöhung bewirken. In entgegengesetzter Richtung fliessend, vermag der Strom die gegenteilige Wirksamkeit, d. h. eine kapillare Druckentlastung, die bei Kongestionen und anderen pathologischen Zuständen anzustreben ist, hervorzubringen. Beachtenswert ist hierbei die Tatsache, dass bei einer derartigen Applikationsweise des galvanischen Stromes die Wirkung sich nur auf die durchflossenen Gebiete und die zugehörigen Kapillarfelder erstreckt, während der Einfluss auf den Gesamtorganismus bei gleichem Verlaufe von Arterie und Vene gemäss den vorangehenden Darlegungen völlig paralysiert wird. Demnach ist die elektrotherapeutische Wirksamkeit in Bezug auf den lokalen oder den allgemeinen physikalischen Effekt von der Applikationsweise des Stromes abhängig und aus anatomischen Überlegungen heraus willkürlich abzuändern."

Während die Existenz der „Kataphorese" als rein physikalische Wirkung des elektrischen Stromes ausser jedem Zweifel ist, hat man bis zur Stunde die Frage, ob sich gerade durch diesen Vorgang auch Medikamente dem Körper einverleiben liessen, noch nicht definitiv entschieden. Es steht fest, dass es möglich ist, durch den elektrischen Strom Bestandteile der Elektroden-Flüssigkeit in den Körper einzuführen. Warum sollte sich auch die Oberhaut, welche in eine Flüssigkeit taucht, die mit der Zuleitung eines elektrischen Stromes verbunden ist und bei der auf irgend einer anderen Stelle sich der zweite, zum Stromschluss nötige, Pol befindet, anders verhalten, wie eine durchlässige Membran bei Vornahme des physikalischen Experimentes? Wenn trotzdem die Möglichkeit der „Medikamentkataphorese" von manchen Forschern in Abrede gestellt worden ist, so mag dies ja zum Teil sicherlich, wie schon *Meissner* hervorhebt, an einer unzweckmässigen Versuchsanordnung gelegen haben, aber auf gleicher Weise liessen sich auch die positiven Resultate erklären, und in der Tat hat man für einzelne dahingehende Experimente nachträglich den Beweis erbringen können, dass eine Täuschung bezw. ein Fehler beim Experiment selbst vorlag. *Eusch*, welcher neuerdings eine ausführliche Zusammenstellung der einzelnen Publikationen über

Kataphorese niedergelegt hat, weiss von vielen später entdeckten Irrtümern, welche zu den widersprechendsten Schlussfolgerungen Veranlassung gaben, zu berichten. Wenn man kritisch die einzelnen Berichte durchgeht, so ist die Möglichkeit einer Medikamenteinverleibung nirgends in Frage gestellt und es ist lediglich ein rein wissenschaftlicher Streit, ob es sich hierbei um eine reine Kataphorese in dem oben angeführten Sinn, oder um einen durch die Vorgänge bei der Elektrolyse bedingten Transport von Flüssigkeitsbestandteilen aus dem einen feuchten Leiter in den anderen handelt. Man ist nur allzusehr geneigt, bei dem Wort „Kataphorese" sich vorzustellen, dass der Transport von der Anode zur Kathode sich deshalb so einfach gestalten müsse, weil er mit der Richtung des Stromes verliefe. Sicherlich wirkt die Stromrichtung begünstigend, aber es spielen denn doch noch andere Momente hier mit, die nur durch den elektrolytischen Prozess als solchen ihre Erklärung finden. So werden beispielsweise die elektro-positiven Elemente an der Anode eindringen und zwar ohne dass hierbei eine Kataphorese mitzuspielen braucht. Wenn also hier die Kataphorese hinzukommt — als begünstigendes Moment — so kommt ihr immer nur eine bescheidene Rolle zu. Das Experiment hat denn auch diesen rein theorethischen Erwägungen Recht gegeben. Bringt man z. B. ein elektro-negatives Element an die Anode, so müssten, da ja die Kataphorese als Effekt das Eindringen gewisser Substanzen am positiven Pol haben soll, hier zwei verschiedene Kräfte in Wettbewerb treten, um das elektro-negative Element eindringen zu lassen, nämlich 1. der mechanische Transport und 2. der elektrolytische Transport. Im Gegensatz hierzu würde an der Kathode die Kataphorese dem elektrolytischen Transport entgegenwirken, indem sie die elektro-positiven Elementteile, welche bereits eingedrungen sind, zurückstösst.

Wenn man analytisch die Quantität der eingedrungenen positiven bezw. negativen Elemente berechnet und eine Reihe von Faktoren wie Stromintensität und Dauer berücksichtigt, so ergibt sich, dass die erhaltenen Zahlen nicht mit denen übereinstimmen, die man nach dem *Faraday*'schen Gesetz erwarten müsste. So sind z. B. die für Lithium gefundenen Werte, wenn es an die Anode gebracht, zu gross und bei Jodnatrium, an die Kathode gebracht, zu gering. Es kann also, wie *Oker-Blom* richtig schliesst, die Kataphorese in diesem Fall die elektrolytische Einführung des Lithiums nur begünstigt haben, während sie der des Jods entgegen gearbeitet hat.

Der elektrolytische Transport ist eine wissenschaftlich völlig feststehende Tatsache, und ich habe wohl nicht nötig, aus der Literatur Beweise hierfür zu erbringen. Einwandsfreie Untersuchungen von *Munck*, *Oker-Blom* u. A. haben, was a priori schon zu erwarten, ergeben, dass hierbei die Stärke und Dauer des Stromes in direktem Verhältnis zur Stärke des Transports steht, also der ganze Prozess in völligem Einklang mit den *Faraday*'schen Gesetzen zu bringen ist. Auch in dieser Frage zeigt uns also wieder die Geschichte, wie selbst gewissenhafte Forscher zu den widersprechendsten Resultaten gelangen können, und es mutet Einem sonderbar an, wenn die besten Arbeiter auf diesem Gebiete zwar immer die Notwendigkeit eingehender physikalischer und chemischer Kenntnisse betonen, in den eigenen Arbeiten aber doch, bei allen guten Ratschlägen, die sie Anderen geben, gelegentlich in die gleichen Fehler verfallen. Es ist hier nicht der Platz für eine eingehende Kritik nach dieser Richtung hin. Kollegen, die sich für dieses Thema interessieren, finden genügend Anregung in der oben zitierten Arbeit von *Ensch*, und mögen sich zum Ausgangspunkt ihrer Betrachtung die Worte nehmen, welche *Meissner* zur Einleitung eines Aufsatzes „Über Kataphorese und ihre therapeutische Verwertbarkeit“ (Zeitschrift für Elektrotherapie, Januar-Heft 1899) an seine Leser gerichtet hat.

Für unsere Zwecke genügt es zu wissen, dass die Einführung von Medikamenten gelingt — ob infolge von Kataphorese oder Elektrolyse oder durch beide zugleich, dürfte für die therapeutische Verwertbarkeit belanglos sein, und es käme hier lediglich die Frage einer geeigneten Methode und eines zweckentsprechenden Instrumentariums in Betracht.

Nur folgende Punkte scheinen mir noch besonders hervorgehoben werden zu müssen. Einmal darf man sich nicht vorstellen, dass mit der, sagen wir „medikamentösen Kataphorese“ eine lokalisierte Wirkung auf unter der Haut gelegene Partieen hervorzurufen wäre. Bei seinem Eintritt in den Körper gelangt das Mittel in den Blutstrom, von dem es weggeführt wird. Anders liegen schon die Verhältnisse, wenn es sich um eine Applikation von Medikamenten auf die Haut handelt. Eine lokale Anästhesie, z. B. durch Kokainkataphorese dürfte doch zweifelsohne von Wert für die Praxis sein, wie denn auch das grosse Interesse der Zahnärzte und ihre zahlreichen Arbeiten auf diesem Gebiete für die Wichtigkeit des Gegenstandes sprechen.*)

*) conf. „Zur Elektrognajacolanästhesie“ von Zahnarzt *K. Hirsch.* Deutsche med. Wochenschrift. Nr. 19. 1897.

Zweitens werden es immer nur relativ geringe Mengen einer Substanz sein, die sich auf diesem Wege jeweilig einführen lassen. Hierbei darf man sich aber keineswegs von der Vorstellung leiten lassen, dass solch' kleine Mengen*) unwirksam sein müssen, also therapeutisch überhaupt nicht in Betracht kommen könnten. Dem möchte ich folgendes entgegenhalten. Wenn wir bei der Behandlung irgend einer Krankheit ein Medikament innerlich verabreichen, also dem Magen-Darmtractus zur Resorption übergeben, so gehört ein gut Teil Phantasie und eine starke Dosis Naivität dazu, zu glauben, dass das eingeführte Quantum vollwertig für unsere speziellen Zwecke ausgenützt würde. Die Umwandlung, welche das Medikament bei der Resorption bis zu seiner Aufnahme in den Lymph- und Blutstrom erfährt, ist sicherlich nicht zu unterschätzen. Und ich lasse dahin gestellt, wie viel von der eingegebenen Dosis in Wirklichkeit dazu kommt, die gewünschte — und ja auch zu konstatierende -- Wirkung auf das Allgemeinbefinden hervorzurufen, von einer lokalen Wirkung ganz zu schweigen. Bei der Einführung eines Medikamentes durch den elektrischen Strom aber gelangt dasselbe direkt in den Lymph- bezw. Blutstrom und damit an den Ort seiner Bestimmung, ohne Magen und Darm zu belästigen, ja ohne durch die Resorption und Überführung chemische Änderungen zu erfahren.

*) *Scherk* schreibt in einem Artikel des Reichs-Medizinal-Anzeigers vom 10. Februar 1900 recht anschaulich folgendes: „Die Fähigkeit der Zellen, sich aus dem zuführenden Blutstrome, die Stoffe auszuwählen, welche sie zur Bestreitung ihres Chemismus beanspruchen, richtet sich im besonderen nach den verschiedenartigen Bestandteilen, aus denen ihr Inhalt zusammengesetzt ist. Eine hervorragende Rolle spielen bei diesem Vorgange die sogenannten anorganischen Stoffe (lucus a non lucendo!), Eisen, Phosphor, Schwefel, Magnesium, Kalium, Natrium u.s.w.; kurz, alle Elemente, welche in den natürlichen Mineralquellen enthalten sind, treten uns in den Zellensystemen wieder vor Augen.

Nicht nur unter normalen Verhältnissen, sondern auch bei krankhaften Zuständen verschafft diese selektive (?!) Zellenfunktion sich Geltung. Unter regelrechten Verhältnissen wird die Zufuhr von Nährstoffen genügen, um die Stoffe zu decken, welche als Schlacken nicht mehr geeignete Verwendung finden können. So ist es einleuchtend, dass beispielsweise bei den normalen Regenerationsprozessen der Erythrozyten nur frisch assimilierte Eisenionen zum Aufbau des Hämoglobins benutzt werden können, während die Eisenschlacken durch die Gallen-Absonderung und Harn-Aussonderung beseitigt werden.

Es ist klar, dass bei einem Verluste das Defizit bestimmter Moleküle, welche zur Durchführung der Lebensprozesse erforderlich sind, nicht allein durch Aufsaugung und Assimilation der Nährstoffe gedeckt werden kann. In diesen Fällen wird der Gebrauch einer geeigneten Mineralwasser-Trinkkur durchaus angezeigt sein, da durch die Spaltung der Salze, welche in verdünntem Verhältnis in der Heilquelle

Wenn ich hier der Wirkung selbst kleiner und kleinster Werte noch das Wort rede, darf man mich deshalb nicht zu den Homöopathen rechnen, ich werde stets ein Freund der wirksamen Dosis bleiben, selbst wenn dieselbe gelegentlich auch in den Grenzen einer homöopathischen Verdünnung zu liegen scheint.

---

vorhanden sind, Dissociationsprodukte geliefert werden, welche als elektrisch geladene Ionen aufgesaugt werden und durch den Blutstrom den verschiedenen Zellen zugeführt werden. Wenn demnach die Nährstoffe nicht genügen, um die Menge der erforderlichen Moleküle zu kompensieren, so kann durch den Gebrauch einer Mineralwasser-Trinkkur der Ausfall gedeckt werden. Die Ionenwanderung wird durch die elektrische Energie, welche den Dissociationsprodukten der Salze eigentümlich ist, befördert werden, die Assimilation der Anionen und Kationen wird sich den elektrischen Leitungsgesetzen anpassen, die verschiedene Durchlässigkeit der organischen Membranen wird zu beachten sein, der osmotische Druck wird zu berücksichtigen sein; kurz, wir werden bei der Ionenwanderung verschiedene Umstände auf die Wagschale zu legen haben, wenn wir den Assimilationsbedingungen näher treten wollen. Es werden nicht nur Zellenkern und Protoplasma durch die Ionenassimilation in ihrer Beschaffenheit geändert werden, sondern auch die katabolischen Produkte der absondernden Drüsenzellen werden in ihrer Zusammensetzung beeinflusst; es wird schliesslich die Reaktion der organischen Säfte und des Blutes einer Änderung unterliegen.

Wie die pflanzliche Zelle ihre Moleküle dem Nährboden entnimmt, um den Zellenhaushalt im Gleichgewicht zu halten, so wird die animalische Zelle ihren Bedarf dem zugeführten Materiale entnehmen. Das bekannte Beispiel von der bleichsüchtigen Haferpflanze, welche auf eisenarmem Boden nur kümmerlich ihr Dasein fristet, illustriert diese Theorie in beredter Weise. Denn sobald dem Boden Eisen zugeführt wird, prangt die Pflanze im schönsten Saftgrün. Der Eisengehalt des Chlorophylls ist gedeckt, und es kann die Funktionen, welche es zu erfüllen hat, in vollem Maße bewältigen.

In ähnlicher Weise können wir uns erklären, dass bei verschiedenen Blutkrankheiten der Eisengehalt des Hämoglobins durch den Gebrauch eisenhaltiger Mineralquellen gedeckt werden kann, wenn ein Defizit von Eisen im Organismus vertreten war. Durch Aufnahme der Eisenionen werden die synthetischen Prozesse befördert werden, und eine Besserung der Krankheit wird die Folge sein. Dass es sich bei diesen Vorgängen nur um kleinste Mengen handelt, ist durch verschiedene Erforschungen zur Genüge festgestellt, die Bedeutung dieser kleinsten Werte für die Abwickelung der Stoffwechselprozesse und die Wirkungsweise einer Mineralwasser-Trinkkur ist heutzutage nicht mehr zu bestreiten. Mit welchen kleinsten Werten wir zu rechnen haben, tritt deutlich bei den Verdünnungen hervor, in welchen noch ein Geschmacksunterschied empfunden wird. So schmeckt Zuckerwasser beispielsweise nach *Valentin*'s Untersuchungen in $^1/_{83}$ Verdünnung immer noch süss, Aloe in $^1/_{900000}$ Verdünnung bitter, und der Chiningeschmack ist noch bei einer Verdünnung von $^1/_{1000000}$ zu spüren."

Anm: Die „selektive" Zellfunktion will mir im Obenstehenden nicht recht gefallen, und ich glaube mit *Zickel*, dass diese Annahme eine wissenschaftliche Ungeheuerlichkeit ist. Die Zelle hat keinen Verstand und keine Seele. Ihr Verhalten unter normalen und pathologischen Verhältnissen wird lediglich diktiert durch rein physikalisch-chemische Verhältnisse.

Die spezifische Wirkung der einzelnen Ionen im Organismus und die Abhängigkeit dieser Wirkung von ihrer Konzentration zu ergründen, ist Aufgabe der Osmologie. Und diese neue Wissenschaft hat uns schon manchen Einblick in das Buch der Natur gewährt, und manch' erwünschte Erklärung gegeben. Ich möchte hier nur der einen Erfahrungstatsache gedenken, die man vor noch nicht allzulanger Zeit nicht recht verstehen wollte, nämlich den Unterschied der Wirksamkeit eines künstlichen und eines natürlichen Mineralwassers. Die Balneologen haben sich stets dagegen gewehrt, dass ein auf genauer chemischer Analyse einer Quelle synthetisch hergestelltes Mineralwasser dieselbe Wirkung entfalte, wie das natürliche, und man hat die Erfolge in den Badeorten meist äusseren und physiologischen Momenten zugeschrieben. Die Entfernung aus dem Berufsleben und der Familie, das hierdurch bedingte Fernbleiben vieler schädigender Momente, andere klimatische Verhältnisse, andere Kost, intensivere Hingabe an die Kur und noch viele andere Momente spielen ja sicherlich eine Rolle, dennoch aber möchte ich bezweifeln, ja es ist absolut ausgeschlossen, dass, selbst wenn alle die letztgenannten Verhältnisse geschaffen wären, eine Kur mit künstlichem Karlsbader Salz an irgend einem beliebigen Platz denselben Erfolg hat, wie eine Trinkkur in Karlsbad selbst.

Die natürlichen Mineralwasser haben sicherlich andere physikalisch-chemische Eigenschaften, da ihre „Zubereitung", wenn ich so sagen darf, eine andere ist, als die eines künstlichen. Es fehlen ferner in den letzteren gewisse Stoffe, die nur in sehr geringen Mengen dem natürlichen Wasser beigemischt sind und die trotzdem eine Rolle spielen können. Wir finden z. B. im menschlichen Organismus Spuren von Jod und Arsen, die nach irgend einer Richtung hin doch bedeutsam sein müssen und ich möchte hier nur an die Wirkung der sogenannten Fermente oder Katalysatoren erinnern.

Unter Katalyse ist bekanntlich die Beschleunigung (resp. Verlangsamung) eines langsam (schnell) verlaufenden chemischen Vorgangs durch die Gegenwart eines fremden Stoffes (Katalysator) zu verstehen.

Diese Katalysatoren haben zwei charakteristische Eigenschaften:

1. die Menge des Katalysators ist im Verhältnis zu der von ihm umgewandelten Stoffmenge verschwindend klein, und
2. der Katalysator beteiligt sich selbst nicht an der Reaktion und ist also oft nach der Reaktion anscheinend unverändert.

In der organischen Chemie spielen die katalytischen Wirkungen der Fermente (wie Diastase, Myrosin, Emulsin, Hefe), von *Kühne* „Encyme" genannt, eine ausserordentlich grosse Rolle, aber auch in der anorganischen Chemie*). Die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds in Wasserstoff und Sauerstoff wird z. B. noch durch äusserst geringe Spuren von Platin katalysiert (beschleunigt). 1 Grammatom Platin auf 70 Millionen Liter verdünnt, wirkt noch deutlich katalytisch auf die mehr als millionenfache Menge Wasserstoffsuperoxyd. Ein Kubikcentimeter der Lösung enthielt demnach $^1/_{300\,000}$ Milligramm Platin. Die Tatsache, dass eine so geringe Stoffmenge einen deutlich nachweisbaren Einfluss auf den Verlauf einer Umwandlung ausüben kann, erinnert an die jüngsten Untersuchungen *Gautier*'s, welcher fand, dass in der Schilddrüse des gesunden Menschen etwa 0,17 Milligramm Arsen vorkommen. Das Vorhandensein dieser geringen Menge, welche etwa den $^1/_{400\,000\,000}$ Teil des totalen Körpergewichts beträgt, scheint für das allgemeine Wohlbefinden des Individuums notwendig zu sein. *Gautier*'s Worte: „Car pas de thyreoïde sans arsenic et pas de santé sans thyreoïde" erhalten somit im Lichte von *Bredig*'s und *Müller von Berneck*'s Untersuchungen eine tiefere Bedeutung.**)

Nägeli fand, dass minimale Spuren in Wasser gelöster Metalle (resp. Metallsalze) gewissen lebenden Zellen gegenüber eine deutliche Giftwirkung äussern. Brachte er z. B. Spirogyrenzellen in Wasser, in welchem während 4 Tage ein Kupferstab eingetaucht gewesen war, so besass dieses Wasser, worin sich 1 Teil Kupfer auf 1000 Millionen Teilen Wasser gelöst hatte, tötliche Eigenschaften für die Zellen. In einer Sublimatlösung, welche pro Liter bloss noch den trillionsten Teil eines Mols $HgCl_2$ enthielt, starben die Zellen innerhalb 4 Minuten. Diese Versuche sind später von *Cramer*, *Dehérain* und *Demoussy*, sowie von *Coupin* wiederholt und bestätigt worden.

Die vorstehenden Ausführungen werden hoffentlich diejenigen eines Besseren belehren, welche von der Einführung geringer Mengen eines Stoffes mittelst des elektrischen Stromes sich keinen therapeutischen Effekt versprechen zu dürfen glauben.

Der Streit über die sogenannte Medikamentkataphorese hat uns wieder zu den chemischen Eigenschaften des elektrischen

*) Durch *Bredig*'s Untersuchungen über die elektrische Zerstäubung von Metallen ist es möglich geworden, sog. kolloidale Lösungen (Pseudolösungen, Sole) von Metallen darzustellen, z. B. Platinsol.

**) *Cohen*, Vorträge für Ärzte über physik. Chemie. Leipzig 1901.

Stromes zurückgeführt und damit zu der Frage, wie wir uns nun die Passage desselben durch den lebenden Organismus zu denken haben. *Laschtschenko* *) hat wohl zuerst „über den Mechanismus der Leitung des konstanten Stromes in dem menschlichen Körper“ ausführlicher berichtet und seine Darlegungen experimentell begründet. In der deutschen Literatur habe ich ausser der bekannten und bereits öfters citierten Arbeit *Frankenhäuser*'s „Die Leitung der Elektrizität im lebenden Gewebe“ (Berlin 1898, *Hirschwald*) und einem Aufsatz desselben Autors in der Zeitschrift für Elektrotherapie, II. Jahrg. 1900, Heft I: „Über die chemischen Wirkungen des galvanischen Stromes auf die Haut und ihre Bedeutung für die Elektrotherapie“ nur noch eine Abhandlung von *Schatzky* finden können, die aus dem Russischen übersetzt und gleichfalls in der Zeitschrift für Elektrotherapie 1900, Heft I u. II unter dem Titel: „Die Grundlagen der therapeutischen Wirkung des konstanten Stromes“ veröffentlicht ist.

Die beiden letztgenannten Publikationen berührten zudem den eigentlichen Vorgang bei der Leitung nur flüchtig. *Frankenhäuser*, dessen Ausführungen im Original nachzulesen sind, kommt zu dem Resultat, dass bei der Strompassage durch hintereinander geschaltete, verschiedenartige feuchte Leiter im lebenden Gewebe, jeder einzelne feuchte Leiter demjenigen, von dem der Strom kommt, Anionen gibt und Kationen nimmt und er dem Leiter, an welchen er den Strom weiter gibt, Kationen gibt und Anionen nimmt. Durch diesen Austausch entstehen an der Grenzschicht neue Substanzen, deren Beschaffenheit und Wirkung ganz von der jeweiligen Beschaffenheit des ursprünglichen Leiters abhängt. Je grösser die Verschiedenheit der benachbarten Leiter, desto grösser der Stromeffekt an ihrer Grenze.**)

Der Weg, den der Strom nimmt, ist natürlich nicht nur eine gerade Linie von einer Elektrode zur andern, sondern sehr kompliziert je nach dem Sitz der Elektroden, ihrer Entfernung, ihrer Grösse und je nach dem Leitungsvermögen der Gewebe, die er passiert.

Der an der Eintrittsstelle dicht zusammen gedrängte Strom verbreitet sich bald, wie man früher sich vorstellte, in mehr oder minder dichten S t r o m s c h l e i f e n durch den ganzen Körper, um sich dann wieder an der Kathode zu sammeln und in einer der

*) Arbeiten der *Pirogoff*'schen Versammlung 1894 (russisch). conf. Deutsche medizinische Wochenschrift 1899. Nr. 7.

**) l. c. pag. 27 ff.

Grösse dieser Elektrode entsprechenden Dichtigkeit den Körper zu verlassen.

Genauer hat *Frankenhäuser* die Strömungskurven berechnet, indem er von der Voraussetzung ausgeht, dass auf jedes Ion zwei Kräfte wirken, auf das Anion die Anziehung der Anode und die Abstossung der Kathode und umgekehrt auf das Kation die Anziehung der Kathode und Abstossung der Anode. Der Einfluss dieser Kräfte vermindert sich mit dem Quadrat der Entfernung. Denkt man sich ein Anion in der geraden Verbindungslinie zwischen den Elektroden, so summiert sich die abstossende Kraft der Kathode mit der anziehenden der Anode. Je mehr sich das Anion der Anode nähert, desto stärker wird die Anziehungskraft dieser und desto schwächer die Abstossungskraft der Kathode. Die Summe der bewegenden Kräfte bleibt sich gleich, das Anion wandert also mit konstanter Geschwindigkeit gradlinig nach der Anode.

Liegt das Anion abseits der Verbindungslinie der Elektroden, so summieren sich natürlich die Kräfte beider Elektroden nicht, sondern die Anode wird das Anion geradlinig zu sich hinziehen, die Kathode geradlinig von sich abstossen. Die beiden gleichgrossen Kräfte bilden somit einen Winkel und das Anion wird sich entsprechend dem Parallelogramm der Kräfte bewegen.

Je weiter entfernt das Anion von der Verbindungslinie der Elektroden liegt, desto kleiner wird die resultierende Kraft sein, die es fortbewegt, d. h. die Intensität des Stromes nimmt bei wachsender Entfernung von der Verbindungslinie ab. Hat das Anion die Mittellinie verlassen, ist also der Anode näher als der Kathode, so muss man, um den Weg desselben weiter verfolgen zu können, ein neues Parallelogramm der Kräfte konstruieren. Die beiden Komponenten stehen im umgekehrten Verhältnis zur Entfernung des Ions von den Elektroden, es überragt die Komponenten der Anode, die Resultierende neigt sich also der Anode zu. Verfolgt man den Lauf des Anions Punkt für Punkt, so ergibt sich eine Bogenlinie, auf der das Anion mit wachsender Geschwindigkeit der Anode zueilt. Diese Bahn nennt *Frankenhäuser* Kraftlinie oder Strömungskurve. Die Gesamtheit der Strömungskurven für die Masse eines feuchten Leiters konstruiert man sich, indem man von beiden Elektroden aus in gleicher Weise strahlenförmig die wirkenden Kräfte markiert, sodass die beiden Systeme von Radien zusammen ein Gitterwerk bilden. Die aufeinander folgenden Diagonalen der Vierecke dieses Gitterwerkes bilden dann die Strömungskurven.

Der Widerstand des menschlichen Körpers gegen den elektrischen Strom ist, wie *Laschtschenko**) bewiesen, eine konstante Grösse, ebenso wie z. B. die Körpertemperatur. Er fand im Mittel 1100—1200 Ohm. Bei der Messung müssen grössere Elektroden als die allgemein gebräuchlichen verwendet werden. Sehr gut eignen sich die Wannen des *Schnée*'schen Elektrischen Vierzellen-Bades hierzu. *Schnée* fand, dass der Widerstand beim normalen Menschen während der Applikation des galvanischen Stromes bei beliebiger Spannung

von einer Extremität zu einer anderen ca. 1000 Ohm,

von zwei zu zwei Extremitäten ca. 500 Ohm (Verdoppelung der Elektrodenflächen) und bei den übrigen Schaltungen [von einer Extremität (+) zu zwei Extremitäten (—) und umgekehrt, sowie von einer Extremität (+) zu drei Extremitäten (—) und umgekehrt] ca. 550—750 Ohm betrug.

Vergleichende Messungen ergaben, dass im Erkrankungsfall diese Widerstände unter sich verschieden sind, und zwar weist stets der erkrankte Körperteil einen grösseren Widerstand auf, der mit der Besserung seiner Funktionsstörung dann wieder abnimmt.

Ausser den durch Elektrolyse und Kataphorese hervorgerufenen Wirkungen des elektrischen Stromes haben wir aber noch eine Reihe anderer, physiologischer Effekte zu verzeichnen, die wir seit langem schon zu therapeutischen und diagnostischen Zwecken benutzen, ohne dass wir bis jetzt eine zufriedenstellende wissenschaftliche Erklärung hierfür hätten. Wir sagen, die Elektrizität bilde ein Reizmittel für den lebenden Organismus, indem sie die nervösen Apparate in Erregung versetzt und damit die spezifische Funktion ihrer „Erfolgsorgane“ auszulösen imstande sei. Bei den motorischen Nerven also eine Muskelkontraktion, bei den sekretorischen einen Absonderungsvorgang, und bei den sensiblen eine Empfindung u. s. w. Die Grösse dieser Reizwirkung hängt ab

von der Intensität des Stromes,

von der Raschheit des Entstehens und Vergehens des Stromes oder, wie man sagt, von der Steilheit der Abgleichungskurve,

von der Wahl des Poles, d. h. von der Stromrichtung.

Aus physiologischen Versuchen wissen wir, dass an der Kathode (dem negativen Pol) die Schliessung des Stromes, an der

*) Charkower Journal für Medizin und Hygiene. 1894. II. Band (russisch).

Anode (dem positiven Pol) dagegen die Öffnung stärker erregend wirkt. Eine noch stärkere Reizwirkung erzielt man durch Stromwendungen, sogenannten *Volta*'schen Alternativen, besonders von der Anode auf die Kathode. Es summiert sich hier gewissermaßen der Öffnungsreiz der Anode mit dem Schliessungsreiz der Kathode. Ferner ist auf die Grösse der elektrischen Reizwirkung auch die Frequenz des Einzelreizes von Einfluss. Je grösser die Frequenz, desto grösser der Reizeffekt. Diese Regel gilt aber nur bis zu einer gewissen Grenze. Steigert man die Frequenz über ein bestimmtes Maß hinaus, etwa 10 000 pro Sekunde, so hört die Reizwirkung ganz auf. Hochfrequenzströme (*Arsonval*'sche), die aus etwa 500 000 Schwingungen pro Sekunde bestehen, haben keinerlei Reizwirkung auf motorische und sensibele Nerven. Anders scheinen sich hiergegen die vasomotorischen (Gefäss-)Nerven zu verhalten. Genaue Untersuchungen fehlen noch.

Für unsere Zwecke hier möge genügen, dass der Nervenreiz, welcher durch den elektrischen Strom ausgelöst wird, in der mannigfachsten Weise variiert werden kann. So wichtig diese Tatsache auch für unser therapeutisches Handeln ist, so interessiert uns doch weit mehr die Frage, wieso denn dieser elektrische Reiz bei den einzelnen Erkrankungsformen einen Heilerfolg herbeiführen kann. Man hat angenommen, dass die Erregung der Vasomotoren hierbei eine Rolle spiele. Durch eine Reizung dieser Nerven werde die Blutzirkulation angeregt und dadurch wieder die Ernährung des erkrankten Teils gebessert — man hat auch an eine Reizung trophischer Nerven gedacht und glaubte auf diesem indirekten Wege (Besserung der Gewebsernährung) sich den Einfluss des elektrischen Stromes erklären zu können.

Wenn man einen gelähmten Muskel durch den elektrischen Strom zur Kontraktion bringt oder in einem hypästhetischen (unter empfindlichen) Nervengebiet Empfindungen auslöst, so hinterlässt dieser Reiz eine gewisse Veränderung, die den Nerven auch für andere Reize zugängiger macht, in erster Linie für adäquate Reize, also beim motorischen Nerv für den vom Zentrum her kommenden Willensimpuls, beim sensiblen und sensorischen Nerven auf diejenigen centripetalen Reize, für die der betreffende Nerv bei seiner normalen Funktion bestimmt ist. Wir sehen damit, schreibt *Mann* in seiner Einleitung zur Elektrotherapie*), dass die therapeutische Wirkung des elektrischen Nervenreizes auf eine erregbarkeits-

*) *L. Mann.* Elektrotherapie, Handbuch der physikalischen Therapie von *Goldscheider* und *Jakob.* Leipzig-*Thieme.* 1901. Theil I. Bd. II.

verändernde Einwirkung desselben hinausläuft; ob wir nun von einer „umstimmenden“, „erfrischenden“, „excitierenden“ Einwirkung oder von einer Besserung der Leitungsfähigkeit, oder von einer sedativen und anästhesierenden Wirkung reden, immer wird es die Änderung der Erregbarkeit sein, auf die es ankommt. Und zwar können wir einmal eine Steigerung, ein andermal eine Herabsetzung der Erregbarkeit bezwecken, je nachdem es sich um eine pathologische Herabsetzung einer Funktion (etwa eine Leitungsunterbrechung eines motorischen Nerven) oder einen krankhaften Reizzustand (Muskelkrampf, Neuralgie) handelt. Wir stehen also darin auf demselben Standpunkt, den *Goldscheider**) in dem Satze ausgedrückt hat, dass die Reize hauptsächlich durch „Veränderung der Neuronschwelle“ wirksam sind. Unter letzterem Ausdruck versteht er bekanntlich diejenige Höhe der Erregung, die ein Neuron (Nerveneinheit) auf sein angegliedertes (Kontakt-)Neuron übertragen muss, um als Reiz zu wirken.

Mit der elektrischen Reizung wird nicht nur die Erregbarkeit gesteigert oder herabgesetzt, sondern gleichzeitig auch die Funktionsfähigkeit gehoben, angebahnt oder abgeschwächt. Öfters wiederholte Reizungen führen allmählich auch zu einem dauernden Erfolg. Das Nervensystem reagiert allmählich immer leichter auf den Reiz, eine Errungenschaft, die *Wernicke* als „Gedächtnis des Nervensystems“ bezeichnet hat. Alle Übung, jedes Lernen beruht auf diesem Prinzip. Die Nervenbahnen werden gangbarer, mehr und mehr ausgeschliffen. Auf motorischem Gebiet äussert sich dies in einer Besserung der Bewegungsfähigkeit, der Koordination, wie dies bereits bei Besprechung der Wirkung der Heilgymnastik hervorgehoben wurde.

Das Gegenstück zur Bahnung bildet die Hemmung, die Herabsetzung der Erregbarkeit, die gleichbedeutend mit einer Ermüdung, einer Verminderung der Anspruchsfähigkeit ist. Diese durch wiederholte elektrische Reizung verursachte dauernde Funktionsherabsetzung verwenden wir therapeutisch bei den verschiedensten pathologischen Reizzuständen.

Wenn wir diese physiologischen Wirkungen des konstanten Stromes auf Reizvorgänge zurückführen, so haben wir damit noch keine befriedigende Erklärung gegeben, wie dieser „Reiz“ zustande kommt. Die Antwort auf die Frage steht noch aus, und doch

*) *Goldscheider.* Die Bedeutung der Reize für Pathologie und Therapie im Lichte der Neuronlehre. Leipzig 1898.

wäre ein klarer Einblick auch hier von grossem Wert für unser therapeutisches Handeln. *Schatzky**) schreibt hierzu: „Jeder physiologischen Wirkung der elektrischen Energie liegt entweder eine ihrer physikalischen Eigenschaften oder ein Komplex mehrerer ihrer physikalischen Eigenschaften zugrunde. Offenbar kann nur diejenige Erklärung als wissenschaftlich gelten, welche den Zusammenhang zwischen solchen physikalischen Eigenschaften und den entsprechenden physiologischen Wirkungen, also ein Kausalverhältnis aufweist. Von diesem Standpunkte aus muss die Erforschung der elektrischen Energie als eines therapeutischen Agens ganz getrennt werden von der Erforschung anderer Heilmittel.

Bei den meisten Medikamenten ist es ganz unmöglich, den Zusammenhang zwischen ihrer physiologischen Einwirkung und ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften aufzuweisen. Hier hat man sich auf reine empirische Ermittelung ohne Eingehen auf das Substantielle der Wirkung zu beschränken. Aber die Erforschung der therapeutischen Wirkung eines physikalischen Agens überhaupt und der elektrischen Energie im Besonderen darf nicht ebenso eingeengt sein. Hier sind Urteile a posteriori ungenügend, ist der Empirismus nicht am Platz und unwissenschaftlich."

Wir haben gesehen, dass sich durch die elektrolytischen und kataphoretischen Wirkungen des elektrischen Stromes eine ganze Reihe therapeutischer Erfolge erklären lässt, z. B. der Einfluss bei lokalen Affektionen entzündlichen, gichtischen, rheumatischen und neuropathischen Ursprungs. Gleichzeitig mit dem Schwinden der objektiven Symptome, wie Ödem, Infiltration, Ablagerungen etc. verschwinden auch die Schmerzen im Niveau des Krankheitsherdes. Aber selbst da, wo der Schmerz das einzige Symptom bildet, bewirkt die richtige Anwendung des elektrischen Stroms oft geradezu Wunder. Wie sollen wir uns nun die Beziehung der physikalisch-chemischen Eigenschaften des Stroms zum Schmerzgefühl denken? Ich glaube diese Frage am besten beantworten zu können, wenn ich *Schatzky* weiter zitiere, der in der bereits erwähnten Arbeit folgendes ausführt.

„*Wundt* erklärt den Schmerz für ein proportional mit der Reizstärke anwachsendes Gefühl von Unlust. *Charles Richet* hat

*) Die Grundlage der therapeutischen Wirkung des konstanten Stromes. Zeitschrift für Elektrotherapie. II. Jahrgang 1900. Heft 1 u. 2.

experimentell gezeigt, dass beim Schmerz nicht nur die Intensität, sondern auch die Quantität der Erregung eine Rolle spielt, dass sich ein schwacher kaum merklicher Reiz, der in kurzen Intervallen wiederholt wird, in eine Schmerzempfindung umsetzt. Daraus folgt, dass jedesmal dann ein Schmerz auftreten muss, wenn eine Nervenzelle oder ein sensibler Nerv intensiv funktioniert, sei es infolge eines häufigen oder eines starken Reizes, d. h. wenn die Steigerung ihrer Lebenstätigkeit die normalen Grenzen übersteigt. Der Strom kann nun offenbar die Schmerzempfindung in zweifacher Weise steigern oder vermindern:

1. Durch indirekten Einfluss auf die Funktionsweise, auf die Impressionabilität von Nervenfaser oder Zelle.
2. Durch Beseitigung oder Abänderung des Reizes.

Die Physiologen kennen schon lange die Erregbarkeitsveränderung der Nerven an einer vom Strom durchflossenen Strecke, die sie als Elektrotonus bezeichnet haben; die Erregbarkeit ist an der Anode herabgesetzt (Anelektrotonus), an der Kathode gesteigert (Katelektrotonus).

Die Physiologie ist nicht über die Annahme hinausgekommen, dass diese Phänomene von einer spezifischen Wirkung des Stroms auf die Nerven und die Muskeln herrührten; die Elektrotherapeuten verwerteten diese Anschauung für eine auf die umstimmende Wirkung des konstanten Stroms gegründete Methode. Sie statuierten eine anelektrotonische und eine katelektrotonische Modifikation, die je nach dem Charakter der Krankheiten benutzt wurden. Von diesem Standpunkte aus ist es denkbar, dass die elektrolytische Wirkung des Stroms seine elektrotonische Wirkung beeinträchtigt. Daraus ergab sich die Forderung, dort, wo das Interesse an der elektrotonischen Wirkung im Vordergrunde stand, nur schwache und kurzdauernde Ströme zu verwenden. Einen extremen Standpunkt nimmt in dieser Frage *Sperling* ein, der in seiner bemerkenswerten Arbeit*) die Überlegenheit der Behandlung der Neuralgie mit Strömen von $^1/_{80}$ – $^1/_{100}$ M-A. Dichte (auf den qcm) bei einer Dauer von einer, ja einer halben Minute, hervorhebt. Ungefähr gleichzeitig teilte Professor *Bergonié* in seiner wissenschaftlich höchst gründlichen Arbeit „traitement électrique palliatif de la nevralgie du trijumeau (Arch. de l'electr. méd. 1897 p. 377) seine Beobachtungen über den glänzenden Erfolg sehr starker Ströme mit. Er applizierte 35 bis 50 M-A. von der Dichtigkeit

*) *A. Sperling.* Elektrotherapeutische Studien, Seite 92.

$^1/_4$ 20—30 Minuten lang an. Man sieht also, dass die Stärken der von den beiden Autoren empfohlenen Ströme sich verhalten wie 1 zu 1000 oder 1500.

Hier fragt es sich, wie sind solche Differenzen erklärlich und wer hat Recht? Solche Widersprüche sind nur möglich, weil die Physiologie bisher weder für den Elektrotonus noch für die verschiedene physiologische Wirkung der Pole eine Erklärung gegeben hat. Die Bezeichnungen An- und Katelektrotonus sind blosse Worte, welche den eigentlichen Hergang nicht verständlicher machen. Es ist die Aufgabe der Wissenschaft, soviel wie möglich den Zusammenhang zwischen den physikalischen Eigenschaften einer Energieform und ihrer physiologischen Wirkung zu ermitteln; dann können solche Meinungsverschiedenheiten nicht mehr vorkommen. Der Zusammenhang zwischen elektrischen und elektrophysiologischen Erscheinungen führt auf die biologischen Gesetze des Lebens und der Zellentwickelung.

*Pawlimow**) hat im Anschluss an *Eidam*, *Guenot* u. A., den Schluss gezogen, dass das Wesen des durch Fasten hervorgerufenen Zustandes auf Sauerstoffmangel beruht; von diesem Standpunkte aus gibt er eine geistreiche Erklärung des An- und Katelektrotonus. Die Kathode steigert die Erregbarkeit der Zelle, weil er ihr Sauerstoff entzieht; die Anode vermindert diese Erregbarkeit, weil sie der Zelle Sauerstoff zuführt. Hier wird also die modifizierende Wirkung des Stroms auf die elektrolytischen Eigenschaften zurückgeführt.

Es bleibt nun zu zeigen, inwieweit diese Erklärung des Stroms auf den Schmerz verständlich macht. Oben ist Schmerzempfindung zurückgeführt worden auf gesteigerte Funktion. Im Sinne der *Pawlimow*'schen Theorie muss sie als Folge gesteigerten Sauerstoffverbrauchs auftreten und zugleich von Sauerstoffhunger begleitet sein. Sauerstoffhunger wirkt als Reiz für die normale Funktion der Zelle. Wenn unter irgendwelchen Bedingungen die Zelle verstärkt funktionieren muss, und der Zufluss von Nährstoffen derselbe bleibt, so wird der Sauerstoffmangel noch deutlicher hervortreten und die Erregbarkeit noch wachsen. Die von der Zelle aufgenommene und fortgeleitete sensible Erregung muss unter diesen Umständen in Schmerz übergehen. Schmerzempfindung erscheint also als Zeichen von erheblichem Sauerstoffmangel und vermehrten Sauerstoffbedürfnis.

Wenn der Organismus dieses Bedürfnis nach Sauerstoff nicht

*) *K. M. Pawlimow.* Die notwendigen Bedingungen der Entwickelung und des Lebens. (Russisch.) Moskau 1896.

automatisch befriedigen kann, muss eine künstliche Sauerstoffzuführung die Funktion herabsetzen und den Schmerz zugleich lindern oder aufheben. Das wird nun gerade durch den konstanten Strom erreicht, namentlich durch den Hergang der polaren Elektrolyse. Offenbar befindet sich in der Nähe der Anode der meiste Sauerstoff und deshalb ist bei der Therapie des Schmerzes die Anode der wirksame Pol. Wenn aber der elektrolytische Prozess in der ganzen vom Strom durchflossenen Strecke vorherrscht, findet sich freier Sauerstoff in ihrer ganzen Ausdehnung und seine schmerzstillende Wirkung kann auch in beträchtlicher Entfernung von der Elektrode eintreten. Aber nach der Kathode zu nimmt die Menge von freiem Sauerstoff ab, wird die Assimilation der Zellen schwächer und die schmerzstillende Wirkung geringer. An der Kathode selbst muss der Rückfluss des Sauerstoffs und sein Verschwinden in den benachbarten Geweben beträchtlich sein, deshalb führt die Kathode immer zu Sauerstoffhunger, steigert sie die vitale Aktivität und die Zellenfunktion und das bedingt die erregende Wirkung der Kathode. Meine experimentellen Untersuchungen bestätigen diese Auffassung.

Was die Intensität und Dauer des Stromes betrifft, so wird nach allem Vorhergesagten der Strom therapeutisch um so wirksamer sein, je stärker und je länger er angewendet wird. Indem er so schmerzstillend durch Herabsetzung der Funktion und der sensiblen Erregbarkeit wirkt, verringert er noch indirekt den Schmerz durch Entfernung der lokalen mechanischen Ursache des Reizes.

In jedem Krankheitsherde mit chronischem Ablauf von Prozessen entzündlicher, rheumatischer, arthritischer oder gichtischer Herkunft existieren immer pathologische Elemente in Form von Infiltrationen, Exsudaten, Anhäufung harnsaurer, phosphorsaurer etc. Salze. Diese Körper bewirken durch Einfluss auf die zarten Gefässe und Kapillaren eine Hinderung des Blutzuflusses und dadurch Sauerstoffmangel; zugleich bewirken sie als Fremdkörper an Ort und Stelle eine mechanische Reizung von Nervenelementen und bringen dieselben in einen Zustand gesteigerter Funktion und vermehrten Sauerstoffbedürfnisses. Sowohl der eine wie der andere Umstand genügt um Schmerz hervorzurufen. Der Strom bewirkt, wie wir oben gezeigt haben, eine Auflösung dieser Elemente, entfernt sie durch Phorese aus dem Krankheitsherde und beseitigt so auch die mechanische Ursache des Schmerzes".*)

*) „Ich komme also auf Grund meiner oben geschilderten Versuche und der Forschungen anderer Gelehrten zu folgenden Thesen:

Die Ausführungen *Pawlinow*'s stehen nicht etwa vereinzelt da. Schon früher hat *Weigert* auf der 68. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Frankfurt a. M. von einer „Zellschädigung durch Funktion" gesprochen, dass jedes Funktionieren der nervösen Substanz mit einem Verbrauch einhergeht und eine dauernde Schädigung des Nerven einsetzt, sobald keine genügende Ersatzmöglichkeit vorhanden ist. Diese Vorstellung, sagt *Mann*, bildet eine schöne Illustration zu den mannigfaltigen Erfahrungen über Kräftigung resp. Besserung der Funktionen, durch Übung und schädliche Erschöpfung, durch ein Übermaß von Tätigkeit, sie deckt sich aber auch in ausserordentlich vollkommener Weise mit unserer Kenntnis über den elektrischen Reiz.

Auch *Müller**) hat die verschiedene Reizwirkung der Pole auf Störungen eines chemischen Gleichgewichts zurückgeführt und *Nernst***) ist an der Hand eingehender Versuche zu dem Resultat gelangt, dass lediglich in Vorgängen der Ionenverschiebung speziell bei Anwendung von Wechselströmen das eigentliche Wesen des Reizes zu suchen ist.

---

a) Die elektrolytischen Erscheinungen, welche der Durchgang eines konstanten Stroms durch den Elektrolyten hervorruft, spielen sich in der interpolaren Strecke ebenso ab, wie an den Polen.

b) Auf der ganzen durchströmten Strecke wandern die Ionen, wie mit statischer Elektrizität geladen, nach den Polen, als zu den extremen Punkten stärkster Anziehung.

c) Die Kataphorese ist die Folge der Ionenwanderung und rührt ausschliesslich von der Elektrolyse her, logisch wäre diese Erscheinung als elektrolytische Phorese zu bezeichnen.

d) Die therapeutische Wirkung des konstanten Stroms auf lokale chronische Störungen entzündlichen, rheumatischen, gichtischen und neuropathologischen Wesens hängt von seinen elektrolytischen Eigenschaften ab: Die Beseitigung objektiver Symptome einer lokalen Läsion vollzieht sich kraft interpolarer Elektrolyse und elektrischer Phorese — Die Beseitigung der Schmerzempfindung vollzieht sich kraft einer durch den Strom herbeigeführten Sauerstoffzufuhr zu den sensiblen Nervenelementen und der Beseitigung mechanisch reizender Substanzen durch die Phorese.

e) Der aktive Pol für die schmerzstillende Wirkung ist die Anode, für die erregende Wirkung die Kathode.

f) Das Maß therapeutischer Wirkung ist der Intensität und Dauer des Stroms direkt proportional."

*) Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Bd. 14.

**) Nachr. d. kgl. Gesellschaft d. Wissensch. z. Göttingen, math. physik. Klasse. 1899. S. 104.

Es unterliegt somit keinem Zweifel, dass wir es auch bei den Reizwirkungen mit physikalisch-chemischen Veränderungen zu tun haben. Hier liegt noch ein weites Feld für die Forschung offen. Aber wie sich auch die Resultate gestalten mögen, sie werden von gleicher Tragweite sowohl für die Elektrotherapie, wie für die Physiologie und nicht zum letzten für unsere eigentliche Wissenschaft, die Biologie, sein. Mir kam es nur darauf an zu zeigen, dass wir heutzutage sehr wohl wissen, was wir tun, wenn wir den elektrischen Strom anwenden, und dass wir weit mehr orientiert über den Eingriff sind, als wenn wir ein internes Mittel verabfolgen. Dass gelegentlich auch die Suggestion eine Rolle bei den Erfolgen spielt, soll damit nicht in Abrede gestellt werden, aber wo täte sie das nicht einmal!?

Wenn ich im Vorstehenden nur die Wirkungen des **konstanten Stromes** eingehender geschildert habe, so geschah dies deshalb, weil die Galvanisation in der Therapie bei weitem am häufigsten angewandt wird. Die Exaktheit ihrer Anwendungsweise, vor allem die therapeutischen Erfolge und ihr grosses Indikationsgebiet, haben der Galvanisation den ersten Platz gesichert. In seinem Handbuch der Elektrotherapie schreibt *Erb* (speziell im Hinblick auf die Wirkungen des konstanten Stromes):

„Die Elektrizität ist ein so ausserordentlich mächtiges und vielseitiges Heilmittel, dass derselben speziell bei den mannigfaltigsten Erkrankungen des Nervensystems so evidente und zweifellose Resultate zugeschrieben werden dürfen, wie kaum einem anderen Mittel. Die Erfahrungen der letzten 30 Jahre lassen darüber nicht den mindesten Zweifel, dass die Elektrizität sowohl bei Neuralgien, wie bei Anästhesien, bei Krämpfen und Lähmungen, bei Erkrankungen der peripheren Nerven ebenso, wie bei solchen des zentralen Nervensystems sich hilfreich — oft in ganz eminentem Grade hilfreich — erweisen kann, und dass ihrer Einführung in die Therapie eine wesentlich günstigere Prognose mancher Erkrankungsformen zu verdanken ist; es ist nicht zu viel gesagt, wenn ich hier betone, dass die Heilerfolge nicht selten selbst den kundigen Arzt durch ihre zauberhafte Raschheit und Vollständigkeit in Erstaunen versetzen.“

Erb ist allezeit ein klarer und scharfer Beobachter gewesen, der sich nicht so leicht begeistern lässt und da noch Erfolge sieht,

wo es sich um einen Zufall oder um eine Selbsttäuschung handelt. Und nach ihm haben noch viele andere, ebenfalls nüchterne Männer der Wissenschaft von Erfolgen der Elektrotherapie berichtet, die lediglich nur der Applikation des elektrischen Stromes zuzuschreiben und nicht etwa auf Rechnung anderer Momente zu setzen sind. Die

Indikationen der Galvanisation

sind so unendlich vielseitig, dass sie hier nur in groben Zügen angedeutet werden können. Für die Behandlung eignen sich:

Erkrankungen der peripheren Nerven (Neuralgien, lokale Krämpfe, Ischias, Lähmungen etc.);

Erkrankungen der Muskeln (progressiver Muskeldystrophien, Muskelentzündungen, Muskelatrophien, Muskelkrämpfe, Muskelrheumatismus);

Erkrankungen des Rückenmarks (Tabes, spinale Lähmungen etc.);

Erkrankungen des Gehirns (cerebrale Lähmungen, manche Arten von Kopfschmerzen etc.);

Funktionelle Nervenleiden (Hysterie, Neurasthenie, Herzklopfen, Angstzustände, Schlaflosigkeit, Migräne, Morbus Basedowii, Impotenz, Pollutionen, Blasenbeschwerden, Bettnässen etc.);

Erkrankungen der Gelenke (Ankylose, Rheumatismus, Gicht);

Erkrankungen innerer Organe, wie Kehlkopf, Magen, Mastdarm, Blase, Genitalien etc.

Der galvanische Strom besitzt ferner einen grossen Wert für die **Diagnostik der Nervenkrankheiten.**

Dem Genie *Faraday*'s verdanken wir noch einen anderen Weg, elektrischen Strom hervorzubringen und zwar durch Induktion. Ein solcher **Induktionsstrom** entsteht auf dreierlei Weise:

1. Wenn man an einen geschlossenen galvanischen Stromkreis, d. h. an ein Element, dessen Pole durch einen Metalldraht mit einander verbunden sind, einen metallischen Leiter, z. B. ein zu einem Kreis gebogenen Kupferdraht heranbringt, so entsteht in diesem Kupferdraht ein ganz kurzer, sofort wieder vergehender Strom, und ebenso, wenn man den Kupferdraht wieder von dem Stromkreis entfernt. Die beiden auf diese

Weise in dem Kupferdraht entstehenden Strömungen sind in ihrer Richtung entgegengesetzt; während der bei der Annäherung des Kupferdrahtes entstehende Strom dem im geschlossenen Stromkreise fliessenden entgegengesetzt gerichtet ist, hat der bei der Entfernung des Kupferdrahtes auftretende Strom die gleiche Richtung wie der in dem geschlossenen Kreis verlaufende. Man nennt diesen letzteren den primären Strom, den in dem Kupferdraht entstehenden den sekundären oder Induktionsstrom.

2. Ein Induktionsstrom wird in dem geschlossenen Kupferdrahte aber auch erzeugt, wenn man den primären Stromkreis rasch öffnet und wieder schliesst. Der durch Öffnung des primären Stromes entstehende Induktionsstrom ist dem primären Strom gleich gerichtet, der bei der Schliessung entstehende entgegengesetzt.

3. Setzt man an Stelle des geschlossenen Kupferdrahtes einen Magneten, an Stelle des primären Stromkreises aber einen in sich geschlossenen Kupferdraht, so wird in diesem Kupferdrahte ein Induktionsstrom entstehen, sobald der Magnet an den Draht herangebracht und wieder von demselben entfernt wird.

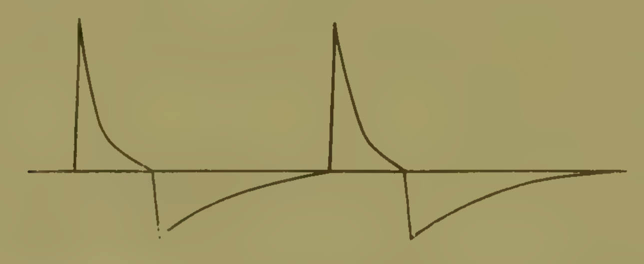
Von diesen drei Möglichkeiten, einen Induktionsstrom zu erzeugen, macht man Gebrauch bei Konstruktion der Apparate für die therapeutische Anwendung eines Induktionsstroms.

Man lässt den Schliessungsdraht des primären Stromkreises sowohl als den des sekundären nicht aus einem einfachen Kupferdrahte bestehen, sondern wickelt beide in vielfachen Windungen auf eine Holzrolle (primäre und sekundäre Spirale). Jede Windung der primären Spule wirkt auf diese Weise inducierend auf jede Windung der sekundären und verstärkt somit bedeutend den Induktionsstrom. Die primäre Spirale hat einen Draht von dickerem Querschnitt als die sekundäre, weil ein dünner Draht den Widerstand zu sehr erhöhen und dadurch den primären Strom schwächen würde. Um die Annäherung der beiden Spiralen leicht zu bewerkstelligen, wird die primäre Spule festgestellt, während die sekundäre über sie hinweggeschoben werden kann.

Um die Schliessung und Öffnung des primären Stromes nicht mit der Hand vornehmen zu müssen, lässt man dieselbe auf mechanischem Wege durch den Strom selber mittelst des sog. *Wagner-Neef*'schen Hammers besorgen.

In die primäre Rolle ist gewöhnlich noch ein weicher Eisenkern, ebenfalls in Rollenform, beweglich zum Aus- und Einschieben, eingeführt; dieser Eisenkern wird durch jede Schliessung des primären Stromes magnetisch und verliert durch jede Öffnung des Stromes wieder seinen Magnetismus; er wird daher jedesmal in der sekundären Spirale einen Induktionsstrom erzeugen müssen, weil demselben gleichsam auf diese Weise fortwährend ein Magnet genähert und wieder entfernt wird.

Da die durch Öffnung und Schliessung des primären Stromkreises in der sekundären Spirale erzeugten Induktionsströme immer einander entgegengesetzt sind, so wird die Richtung des Induktionsstromes in jedem Augenblicke wechseln und man wird daher inbezug auf den faradischen Strom eigentlich nicht von einem feststehenden negativen und positiven Pol sprechen können. Jedoch ist eine Differenzierung der beiden Pole sehr wohl möglich, da der Öffnungsinduktionsstrom dem entgegengesetzt gerichteten Schliessungsstrom an Intensität und Raschheit des Verlaufes bei weitem überlegen ist.



Eingeführt wurde die Faradisation in die Elektrotherapie durch *Duchenne*, dessen Arbeiten, besonders „De l'électrisation localisée et de son application à la physiologie, à la pathologie et à la therapeutique (1855)", bekanntlich von grundlegender Bedeutung für die moderne Elektrodiagnostik und Elektrotherapie wurden. Die interessanten Demonstrationen *Duchenne*'s in Paris lenkten auch die Aufmerksamkeit nicht französischer Ärzte, die Gelegenheit hatten ihnen beizuwohnen, auf sich, und waren es besonders von deutscher Seite *Jaksch* und *Richter*, welche in ihren Reiseberichten auf die grosse Bedeutung der *Duchenne*'schen Leistungen hinwiesen. Auch andere Spezialisten auf dem Gebiete der Elektrotherapie, wie *M. Meyer* *) in Berlin, *E. Baierlacher* **)

*) *M. Meyer.* Die Elektrizität in ihrer Anwendung auf praktische Medizin. Berlin 1854.

**) *E. Baierlacher.* Die Induktionselektrizität in physiologisch-therapeutischer Beziehung. Nürnberg 1857.

in Nürnberg, *J. Althaus*†) in London haben in ihren Arbeiten die Methode *Duchenne*'s adoptiert, und derselben Bürgerrecht in Deutschland sowohl wie in England verschafft.

*Remak**) wies dann später nach, dass *Duchenne* bei der lokalisierten Faradisation der einzelnen Muskelgruppen die Kontraktionen hauptsächlich durch Aufsetzen der Elektroden auf die Masse des Muskels erzielte und dass die von *Duchenne* empirisch gefundenen „points d'élection" die Eintrittsstellen der motorischen Nerven seien. Genaue Untersuchungen *Ziemssen*'s**) bestätigten diese Beobachtungen. Seine Studien sind noch heute lesenswert. Das erste zusammenfassende wirklich wissenschaftliche Lehrbuch verdanken wir *Moriz Meyer****), nach ihm wäre *R. Brenner* zu nennen und vor Allem *Wilhelm Erb*, der Schöpfer der modernen Elektrotherapie und Elektrodiagnostik. Durch ihn wurde die elektrische Untersuchungsmethode zum Zweck der anatomischen Diagnose und der Prognose, der Lähmungen zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel ausgebildet und die Elektrotherapie, speziell der Nervenkrankheiten, zu einer wertvollen Bereicherung unseres therapeutischen Könnens gestaltet

Die **Faradisation** bildet ein ausserordentlich kräftiges Erregungsmittel der Nerven, Muskeln und der Haut, der Schleimhäute (Magen, Darm, Harnblase, Uterus etc.), des Herzens und der drüsigen Organe. Der faradische Strom kann, gleich dem galvanischen in den Körper durch Elektroden eingeleitet werden, deren metallische Anlageflächen mit gut zu durchfeuchtendem Stoff überzogen sind. Für die Anwendung des sekundären Stromes kann man aber auch in manchen Fällen die feuchten Überzüge entbehren und wird besonders die Pinselelektrode auf die trockene Haut appliziert. Der primäre Strom erfordert jedoch unbedingt „feuchte" Elektrodenüberzüge, da die Spannung desselben verhältnismässig gering ist und deshalb der hohe Widerstand der trockenen Haut die Wirkung sehr beeinträchtigen würde.

Gleichwie bei der Galvanisation kann man die Elektroden stabil, d. h. unverrückt anwenden oder aber mit der einen Streichungen oder Massierungen ausführen (labile Faradisation).

†) *J. Althaus.* A treatise on medical Electricity, theoretical and practical; and its use in the treatment of paralysis neuralgia and other diseases. London 1859.

*) *Remak.* Über methodische Elektrisierung gelähmter Muskeln. Berlin 1855

**) *H. Ziemssen.* Die Elektrizität in der Medizin. Berlin 1864. 2. Auflage.

***) *M. Meyer.* Die Elektrizität in ihrer Anwendung auf die praktische Medizin. 1854.

Was die

Indikationen der Faradisation

angeht, so wird dieselbe hauptsächlich angewendet für Behandlung von

Lähmungen, Atrophien und Sensibilitäts-Störungen,

Erkrakungen der Sehnen und Gelenke, wie z. B. Inaktivitäts-Steifigkeit und Parese nach Frakturen, Luxationen, Resektionen etc.,

Pseudo-Arthrosen,

schweren Respirationsstörungen,

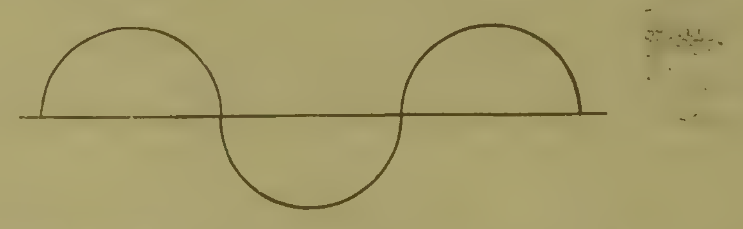
Neuralgien, Rheumatismus, Krampf (Asphyxie),

Chlorose, Anämie,

Neurasthenie und Hysterie.

Magen und Darm werden durch Faradisation zu peristaltischen Bewegungen veranlasst, welche der Stuhlbeförderung, Reposition eingeklemmter Brüche etc. dienlich sein können. Drüsige Organe werden durch die bei der Faradisation auftretende Kontraktion zur Entleerung ihres Inhaltes gebracht u. s. w.

In neuerer Zeit ist auch der sog. **Wechselstrom** (Sinusoidalstrom) zu therapeutischen Zwecken verwendet worden. Derselbe charakterisiert sich hauptsächlich durch allmähliches An- und Abschwellen, sowie gleichmässigen Verlauf der einzelnen Stromimpulse, wodurch selbst bei Anwendung verhältnismässig starker Ströme die auftretenden Schmerzempfindungen sehr milde sind. Er unterscheidet sich also vom faradischen Strom dadurch, dass seine Intensität und Verlaufsweise bei jeder Stromesrichtung stets die gleiche ist.



Diese Kurve weist ein für gleiche Zeitabschnitte ganz gleichmässiges Anwachsen der Spannung und ebensolches Abfallen derselben auf und gilt dies sowohl für die eine wie für die andere Stromrichtung (der untere und der obere Teil der Kurve sind



Raum für Elektrotherapie.



einander gleich). Es ist dies also eine reine, harmonisch verlaufende Sinuskurve, wovon auch die in der Elektrotherapie übliche Bezeichnung des Stromes herrührt. Die vollständige, zwei Polwechseln entsprechende Kurve nennt man eine Periode.

Die Anwendungsweise der sinusoïdalen Voltaisation ist die gleiche wie die des faradischen Stroms, also sowohl eine lokale wie allgemeine.

Was die

Wirkungen und Indikationen des sinusoïdalen Stromes

angeht, so werden durch den sinusoïdalen Strom die Muskeln zu grösserer Aktivität angeregt und hierdurch die Assimilation, Sekretion, Lokomotion etc. gefördert. Der sinusoïdale Strom wird deshalb von kompetenten Elektrotherapeuten als ein Mittel zur Verbesserung der Ernährung und des Wachstums des Muskelgewebes bei mangelnder Eigenerregung empfohlen und ist seine Verwendung besonders angebracht bei allgemeiner Muskelschwäche, lokaler Paralyse oder Parese, Darmfunktionsstörungen, gänzlichem oder teilweisem Fehlen des Muskeltonus- und vasomotorischer Schwäche, Vagina- und Rektumprolaps etc.

Als schmerzstillendes Mittel ist er dem faradischen Strom vorzuziehen.

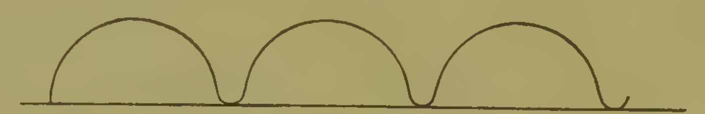
In der Gynäkologie wird er angewendet gegen Metrorrhagie, bei Fibromen und abdominalen Fettablagerungen.

Zu hydro-elektrischen Bädern findet der sinusoïdale Strom besonders Anwendung bei rheumatischen gichtartigen Leiden, bei Neurasthenie, Nervenstörungen, Muskelatrophien und in neuester Zeit, von *Smith* in die Theraphie eingeführt, bei Herzmuskelerkrankungen.

Der sog. **„dreiphasige Wechselstrom“** besteht aus drei in gleichen Abständen (und zwar immer um ein Drittel der ganzen Periode gegenüber der nächsten verschobenen) in einander verschlungenen Stromkurven. Die den Kurven entsprechenden Ströme können unter Benutzung dreier Leitungen und natürlich auch dreier Elektroden gleichzeitig angewendet werden. Der Dreiphasenstrom wurde besonders von *Guimbail* (la thérapeutique par les agents physiques, Paris 1900) empfohlen; er soll, ohne Schmerzen zu erregen, tief in die Gewebe eindringen, besonders auf den Sympathicus einwirken und dadurch die Zirkulation und den Stoffwechsel

befördern. Bei seiner Applikation werden gewöhnlich zwei Elektroden zu beiden Seiten der Wirbelsäule, die dritte in Form einer grossen Platte auf das Abdomen gesetzt. Dauer der Sitzung: 3 allmählich steigernd bis 25 Minuten. Bequem ist die Anwendung des Dreiphasenstroms im *Schnée*'schen Vierzellenbad (Modell: *Reiniger, Gebbert* und *Schall*). Diese ältere Konstruktion lässt auch den zweiphasigen Sinusoïdalen Wechselstrom zur Anwendung bringen, welcher 4 Elektroden (die 4 Wannen) nötig macht. Derselbe scheint aber keine besondere therapeutische Vorteile zu haben.

Durch eine einfache, von *Arsonval* angegebene Vorrichtung, gelingt es sämtlichen Stromphasen des sinusoïdalen Stromes ein und dieselbe Richtung zu geben und es resultiert dann eine Kurve, wie sie nachstehend abgebildet ist.



Dieser sog. **undulatorische Strom** verbindet die Eigenschaften des sinusoïdalen Stromes mit denen des Gleichstroms, hat also auch elektrolytische und kataphorische Wirkungen. Hervorragend sind seine schmerzstillenden Eigenschaften, wie man sie bei Neuritis nnd Arthritis erprobt hat. Bei hyperämischen und entzündlichen Prozessen wirkt er „decongestionierend", auch soll er besonders für die Kataphorese sich eignen.

Es bedarf wohl keiner weiteren Ausführung, dass nur derjenige Arzt mit Erfolg Elektrotherapie ausüben kann, der die nötige Übung und Erfahrung darin besitzt; denn auch hier heisst es zu individualisieren, mit der nötigen Sorgfalt und Vorsicht passende Prozeduren auszusuchen. Wäre der elektrische Strom weiter nichts als ein Suggestivmittel, so genügte freilich der Besitz irgend eines Elektrisierapparates, um in geeigneten, der Suggestion zugängigen Fällen Erfolge erreichen zu können. Dem ist aber nicht so. Ohne die nötigen Kenntnisse, ohne Überlegung angewendet — kann der elektrische Strom direkt schaden. Ein grosser Teil der Misserfolge ist auf Rechnung einer fehlerhaften Methodik zu setzen. Auch die Elektrotherapie stellt kein Panacée dar, die für alle Erkrankungsformen geeignet ist, so gross auch ihr Anwendungsgebiet ist und so mannigfaltig die Variationen sind, deren wir uns bei der

Anwendung derselben bedienen können, um bald diesen, bald jenen Effekt hervorzurufen. Eine genaue Diagnose muss unter allen Umständen gestellt sein. Man muss wissen, wann man mit der elektrischen Behandlung zu beginnen, wann aufzuhören hat, man muss nicht nur die individuelle Reizempfänglichkeit der Patienten kennen, um die Stärke des zur Verwendung kommenden Stromes, die Dauer und Häufigkeit der einzelnen Sitzungen richtig wählen zu können, sondern auch allen übrigen Faktoren Rechnung tragen können, die bei der Behandlung eines Kranken eine Rolle spielen. Es ist selbstverständlich, dass eine elektro-therapeutische Behandlung mit andern Maßnahmen kombiniert werden kann und häufig auch muss. Es dürfte aber nach dem Gesagten ebenfalls selbstverständlich sein, dass nur der mit dieser Behandlungsmethode vertraute Arzt sich des elektrischen Stromes bedienen darf, und es ein grober Fehler ist, wie Professor *Bernhard* so richtig sagt, das Elektrisieren einem ungebildeten oder, wie es ja so oft der Fall ist, einem eingebildeten Wartepersonal zu überlassen. Das Gleiche gilt natürlich vom Kurpfuscher und Naturheilkünstler.

Unbedingt erforderlich zur Ausübung einer rationellen Therapie sind tadellose Apparate, die mit den nötigen Nebenapparaten ausgestattet sind. Man muss genau wissen, mit welcher Stromstärke man arbeitet und darf sich nicht auf das Empfinden der Patienten verlassen. Ohne präzise Messinstrumente — bei den kleineren Apparaten fehlen sie fast stets — zu elektrisieren, heisst ebenso unsinnig verfahren, wie ein Medikament, bei dem es auf genaue Dosierung ankommt, nach dem Augenmaß einteilen und verabfolgen zu wollen.

Aufgestellt sind in der hiesigen Anstalt:

2 grosse **Gleichstrom-Anschluss-Apparate**

für Galvanisation, Faradisation, Galvano-Faradisation, Elektrolyse, Kataphorese, Kaustik und Endoskopie, mit den nötigen **Hilfsapparaten.**

Die Apparate sind von der bekannten Firma *Reiniger*, *Gebbert* und *Schall*-Erlangen geliefert, im übrigen zu bekannt, um näher hier beschrieben zu werden. Nur zwei Vorzüge derselben möchte ich hier betonen, einmal die Regulierfähigkeit bei feinster Abstufung der Spannung und Stromstärke und dann die Exaktheit der Strommessung durch genau geaichte, aperiodische Galvanometer.

Kleinere transportable Apparate sind ebenfalls vorhanden und zwar sowohl für Galvanisation, wie für Faradisation (Elektrotechnisches Institut Frankfurt a. Main). So sorgfältig dieselben auch gebaut und so gut sie ausgestattet sind, halten sie doch den Vergleich mit stationären Apparaten nicht aus und genügen nicht den Anforderungen, die Jeder, der sich praktisch mit Elektrotherapie beschäftigt, an sein Instrumentarium stellen muss.

Ferner, hauptsächlich zu diagnostischen Zwecken, besitzt die Anstalt einen

Kondensatorentladungs-Apparat

nach *Zanietowski* (*Reiniger*, *Gebbert* und *Schall*-Erlangen).

Der Kondensator besteht aus vielen Stanniolblättern, die durch Glimmer oder paraffiniertes Papier von einander getrennt, so zusammengelegt werden, dass sie zwei Metallflächen bilden, die möglichst eng zusammenliegen, jedoch gut von einander isoliert sind. Für die Kapazität sind bestimmend die Grösse und der Abstand der Metallflächen, sowie die Isolierfähigkeit (der Dielektrizitäts-Konstante) des trennenden Materials. Man verwendet entweder eine einzige bestimmte Kapazität (in welchem Falle man in der Regel 1 Mikrofarad wählt) oder deren mehrere von verschiedener Grösse (z. B. $^1/_2$, 1 und 1$^1/_2$ Mikrofarad), welche durch einen Kurbelschalter bequem gewechselt werden können.

Die Ladung und Entladung des Kondensators erfolgt entweder durch einen Handumschalter für einzelne Schläge oder durch einen automatischen Umschalter in Form einer Kontaktwippe mit Relais. Letzteres funktioniert nach Art des Wagner'schen Hammers und kann durch ein daran befindliches verstellbares Pendel für schnelle oder langsame Schwingungen eingestellt werden. Das Relais wurde früher ausschliesslich einpolig angewendet, nach den Untersuchungen von Dr. *Zanietowski* ist jedoch ein doppelpoliges, d. h. ein solches, welches beide Kondensatorbeläge abwechselnd mit der Batterie und mit dem Patienten in Verbindung setzt, unbedingt vorzuziehen, da erst durch die bipolare Kommutierung die Entladungen vollständig schmerzlos werden und genaue diagnostische Resultate zu erhalten sind.

Die physiologischen und therapeutischen Wirkungen der Kondensatorentladungen sind von vielen Forschern*), unter anderen von *Tiegel*, *Gergens*, *Marey*, *Boudet*, *Chauveau*, *Dubois*,

*) *D'Arsonval.* Archives de physiologie. Paris 1889.
Dubois. Untersuchungen über die Wirkungen der Kondensatorentladungen. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern. Wyss' Verlag 1888.
J. Zanietowski. Elektro-diagnostische Studien über motorische und sensible Erreg-

Waller, Zanietowski, eingehend studiert worden und haben dieselben festgestellt, dass Kondensatorentladungen sich für Reizung von Muskeln und Nerven verwenden lassen, und dass die von den Entladungen hervorgerufenen Zuckungen ohne Schmerz, ohne Elektrolyse (trotzdem es sich hier um elektrische Stromimpulse ein und derselben Richtung handelt), sowie ferner ohne Widerstandsänderungen **verlaufen, sodass sich dieselben vortrefflich für** diagnostische Zwecke und eine auf sicheren Grundlagen basierende Therapie eignen. Kranke Muskeln werden trotz vorhandener Entartungsreaktion noch von Kondensatorentladungen beeinflusst. Es wird hervorgehoben, dass mittels dieser Entladungen, welche äusserst fein nuanciert werden können, viel kleinere Erregbarkeitsschwankungen zu diagnostieren sind als mit anderen Methoden. Diese Art der Untersuchung gestattet daher einen genauen Überblick über den progressiven und regressiven Verlauf der Muskel- und Nervenerkrankungen. Der Wegfall der Widerstandsänderungen beruht auf der ungemein kurzen Entladungszeit.

Die Berechnung der bei den Entladungen zur Anwendung kommenden Elektrizitätsmenge geschieht durch Multiplikation der Kapazität mit der Spannung, wodurch man die Coulombs (Ampèresekunden) erhält. Gewöhnlich benutzt man einen Kondensator von 1 Mikrofarad (1 Farad ist gleich der Kapazität, welche durch 1 Coulomb auf 1 Volt Spannung geladen wird; 1 Mikrofarad = $^{1}/_{1\,000\,000}$ Farad).

Zur Vornahme der Elektrisation dient des Weiteren ein Apparat, das sogenannte

Elektrische Vierzellenbad,

von Dr. *Schnée* in Karlsbad angegeben und von der Frankfurter Firma *Schöller* gebaut. Wenn ich dasselbe hier eingehender be-

barkeit bei Nervenkranken. (Versuche mit Hilfe von Kondensatorentladungen.) Wiener klin. Rundschau 1899, S. 849.

— Über klinische Verwertbarkeit von Kondensatorentladungen. Zeitschrift für Elektrotherapie und ärztliche Elektrotechnik. Nr. 4, S. 165. 1899.

Über einen neuen Apparat für Kondensatorentladungen und Galvano-Faradisation mit historisch-methodologischem Vorwort über Kondensatorapparate im allgemeinen. Zeitschrift für Elektrotherapie und ärztliche Elektrotechnik. Nr. 5, S. 29. 1900.

— Über einen neuen Apparat für elektro-diagnostische und therapeutische Anwendung von Kondensatorentladungen. Zeitschrift für Elektrotherapie und ärztliche Elektrotechnik. Nr. 6, S. 64. 1900.

schreibe, so geschieht dies nur deshalb, weil ich diesen Apparat für den besten halte, den wir zur Zeit besitzen. Mit dieser Ansicht stehe ich durchaus nicht vereinzelt da. *Kurella*, welcher vor einiger Zeit noch eine Verbesserung des Schaltschrankes vorgeschlagen, fällt in Nr. 10 (V. Jahrg.) der Zeitschrift für Elektrotherapie, S. 325 das gleiche Urteil.

Seit ich im Herbst 1899, von Herrn Sanitätsrat Dr. *Maurer*, hier, auf die *Schnée*'sche Konstruktion aufmerksam gemacht wurde, habe ich im Laufe der wenigen Jahre 3 Apparate in der hiesigen Anstalt aufgestellt, obgleich dieselbe mit anderen erstklassigen Elektrisationsapparaten und hydro-elektrischen Bädern reichlich versehen ist. Dies ist meinerseits die beste Empfehlung, die ich dem *Schnée*'schen System geben kann.

Das Elektrische Vierzellenbad besteht aus einem beweglichen Badestuhl und vier Einzelzellen (Wannen) aus indifferentem, nichtleitendem Material (Glas, Porzellan etc.), von denen zwei auf den Lehnen des Stuhles zur Unterbringung der oberen Extremitäten und zwei, vor dem Badestuhl stehende Wannen zur Unterbringung der unteren Extremitäten in die Badeflüssigkeit dienen.*) Je nachdem man, mit Hülfe eines Schaltschrankes, die in die Einzelzellen

---

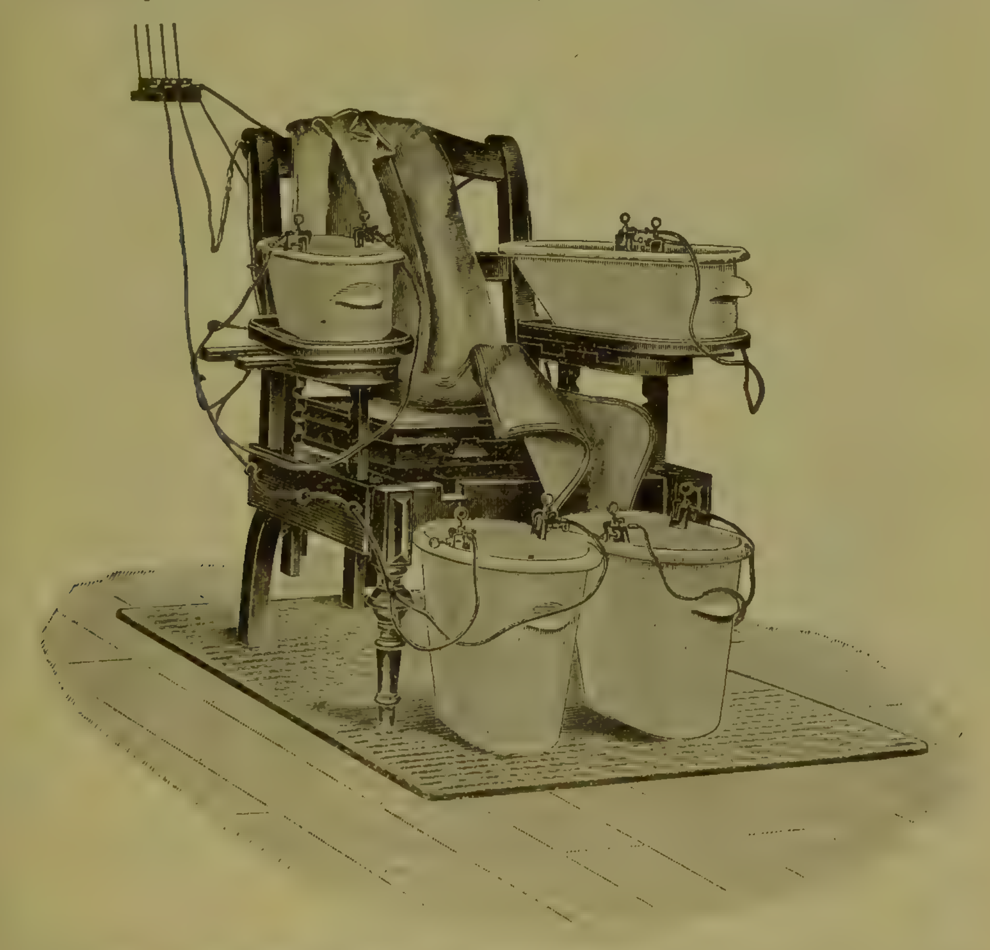
*) Auf den sehr ingeniösen Stuhl zur Aufnahme der 4 Glaswannen möchte ich aber nicht verzichten, wie *Kurella* meint, denn ich halte denselben für ausserordentlich praktisch und bequem und möchte die elektro-therapeutische Improvisationstechnik mir doch für andere Zwecke aufheben. Das Bessere ist bekanntlich immer der Feind des Guten. In dem Oktoberheft der Zeitschrift für Elektrotherapie und physikalische Heilmethoden schreibt *Kurella* unter dem Titel „Elektrotherapie und Wirtschaft“ einen sehr geharnischten Artikel gegen das Licenz- und Monopolisierungsverfahren mancher Firmen. Dabei kommt er auch auf das *Schnée*'sche Vierzellenbad zu sprechen. Bei aller Anerkennung, die er der technischen Vollkommenheit des elektrischen Vierzellenbades zollt, glaubt er doch dem Kollegen *Schnée* den Vorwurf machen zu müssen, dass er nach einem Monopol für sein „Heilverfahren“ strebe und ergeht sich dann in spöttischen Bemerkungen über die sogenannte „Erfindung“. Herr *Schnée* wird wohl schwerlich behaupten, den elektrischen Strom erfunden zu haben. Die Erfolge, die mit dem elektrischen Vierzellenbad erzielt wurden und werden, sind aber lediglich auf Rechnung der Applikation des elektrischen Stromes zu setzen. Es stellt somit das elektrische Vierzellenbad kein neues „Heilverfahren“ da.

Kein anständig denkender Arzt wird sich ein „Heilverfahren“ patentieren lassen. Das Verdienst, welches *Schnée* für sich beanspruchen kann, ist lediglich, ein Instrumentarium geschaffen zu haben, das die Elektrisation in einer anderen, besseren und bequemeren Form gestattet, als nach den bisher üblichen Methoden. Ob hierzu viel oder wenig Geist gehört hat — kann doch bei der Beurteilung des Ganzen keine Rolle spielen. Jedenfalls ist das Arrangement, wie es *Schnée* sich ausgedacht — und dem *Kurella*, wenigstens was den Schaltschrank anbetrifft, unverhalten Lob spenden muss — n e u. Dass man früher schon Stühle und Badewannen besessen,

eingetauchten Elektrodenpaare (Kohle) mit positivem oder negativem Strome beschickt, tritt derselbe durch ein, zwei oder drei Extremitäten ein, durchzieht dieselben und den als gezwungenen Leiter eingeschalteten Rumpf in genau zu bestimmender Richtung und mit exakt zu bestimmender Stärke und tritt durch drei, zwei oder eine der Extremitäten wieder aus.

---

tut meines Erachtens dem *Schnée*'schen System ebenfalls keinen Abbruch, denn die Zusammenstellung ist ausserordentlich geschickt und bequem in der Handhabung, und dürfte vor jeder noch so guten Improvisation erhebliche Vorzüge haben. Natürlich liegt es im Interesse der Fabrikanten, bei Übernahme der Herstellung und des Vertriebes technischer Artikel sich die alleinige Fabrikation nach irgend einer Richtung hin zu sichern. Das war immer so gewesen und an diesem Geschäftsusus wird schwerlich jemand Anstoss nehmen, der weiss, dass die Fabrikation eines bestimmten



Artikels auch eine Masse Unkosten mit sich bringt, die in der ersten Zeit des Verkaufes durch die Einnahmen kaum gedeckt, meist sogar durch die nötige Reklame weit überschritten werden. Wir Ärzte werden niemals einen direkten Einfluss auf Produktion, Spekulation und Reklame der einzelnen Firmen und Unternehmer ausüben können, wohl aber wäre es angebracht, wie *Kurella* anregt, durch Gründung

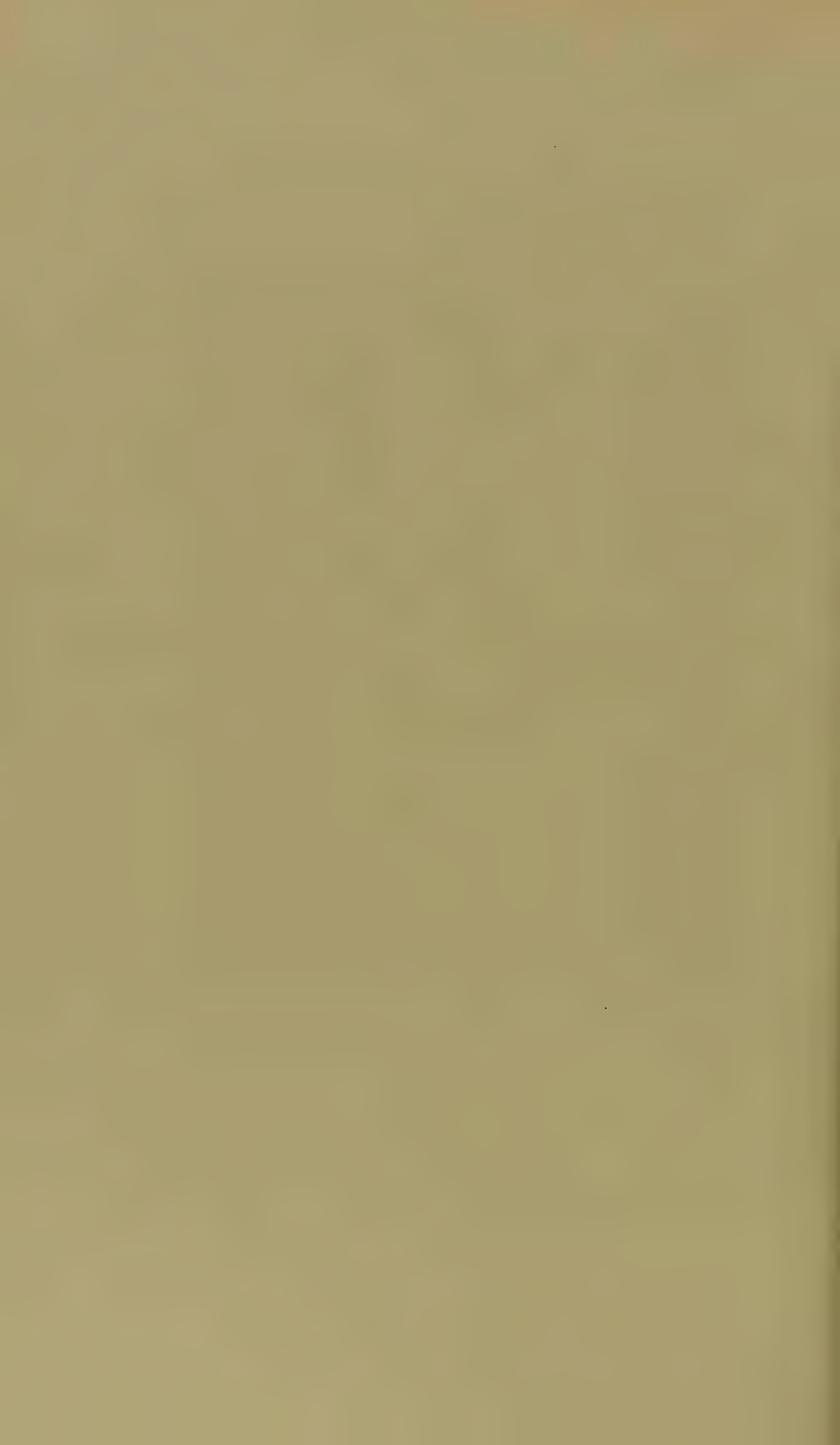
Der Name „Vierzellenbad“ ist nicht gerade sehr glücklich gewählt und die Betonung der sich aus den verschiedenen Schaltungen bei Benutzung von 2, 3 und 4 Wannen ergebenden „50 Badeweisen“ klingt allerdings etwas eigentümlich; die beiden Bezeichnungen haben sich aber bereits überall eingebürgert.

geeigneter Versuchsstationen und rechtzeitige Publikation über Wertigkeit der auf dem Gebiete der Elektrotechnik sowohl, wie auf dem der physikalischen Therapie überhaupt auf den Markt gebrachten Apparate den Schund von dem wirklich Guten zu trennen und seitens der Ärzte-Vereine dafür zu sorgen, dass Kollegen nicht in ein unwürdiges Abhängigkeitsverhältnis einer Firma oder einer Gesellschaft gegenüber geraten. Ein weiteres Mittel wäre, wie *Kurella* ebenfalls mit Recht betont, die Einführung der Konzessionspflicht für Alle, auch für ärztliche Ambulatorien, sobald diese aus dem weiteren Rahmen eines therapeutischen Kabinetts heraustreten und sich als Institute ankündigen oder bezeichnen. Konzessionen dürften nur unter Mitwirkung einer Kommission der ärztlichen Vereine bezw. der Ärztekammer unter Zuziehung eines technischen Sachverständigen erteilt werden. Auf diese Weise dürfte in Zukunft wohl Abhülfe dafür zu schaffen sein, dass mit Anstalts- und Institutsbezeichnungen Missbrauch getrieben wird — und nicht nur das Publikum, sondern auch die Kollegen getäuscht werden, dass Ärzte ohne genügendes Kapital sich zur Installierung von Anstalten verleiten lassen und dann nachträglich eine unanständige Reklame treiben. Wenn man die Hunderte von Annoncen aller Art nur in Vereins- und Fachblättern liest, muss man sich immer wieder von Neuem wundern, wie dieselben existieren können. Ich erinnere hier nur an die allerorts entstehenden sogenannten „Medico-mechanischen Institute“. Der Name hat, seitdem die Berufsgenossenschaften ihre Unfallverletzten dorthin einweisen, einen guten Klang; wenn man aber manche dieser „Anstalten“ besucht, ist man ebenso erstaunt über die Dürftigkeit der aufgestellten Apparate wie über die Kühnheit des Besitzers. Freilich macht nicht der Besitz von Apparaten den Arzt, sondern Kenntnisse und Erfahrung; aber darüber kann das Publikum nicht entscheiden. Das wird sich immer an den Namen halten und durch Annoncen verleiten lassen.

Ich glaube, wie gesagt, nicht, dass die Preisfrage, wie *Kurella* meint, eine so grosse Rolle spielt. *Kurella* setzt an dem *Schnée*'schen Vierzellenbad aus, dass es zu teuer sei, und macht der Firma *Sanitas* den Vorwurf, ihre Apparate seien zu billig. Ich denke, hier entscheidet in erster Linie die Frage, ob der Apparat etwas leistet oder nicht, ob er den Anforderungen entspricht oder ob er als minderwertig, durch bereits vorhandene leicht zu ersetzen ist. Leider bringt ja heute die Tagespresse viel rascher Neuigkeiten auf medizinischem Gebiete als unsere Fachliteratur. Es ist also manchmal auch dem Arzt nicht zu verdenken, wenn er mit einer gewissen Voreingenommenheit, einem leicht zu begreifenden Enthusiasmus an eine Sache herangeht, die noch lange der Prüfung bedarf, bevor man zu einem definitiven Urteil gelangen kann. Das lässt sich zur Zeit wenigstens noch von der elektromagnetischen Therapie behaupten, und kann ich an dieser Stelle *Kurella* nur recht geben, wenn er das ganze Geschäftsgebahren der Firma *Lüthi & Butz* als unanständig bezeichnet. Dies nur nebenbei. Auch die Lichttherapie, die *Below* u. A. s. Zt. mit überschwänglichen Worten und in geradezu unglaublichen, an das pathologische grenzenden, Aufsätzen angepriesen hat, ist eben durch dieses Vorgehen in Misskredit gekommen. Hoffentlich bleibt das *Schnée*'sche Vierzellenbad davor bewahrt.



Elektrisches Vier-Zellen-Bad in Gebrauch.

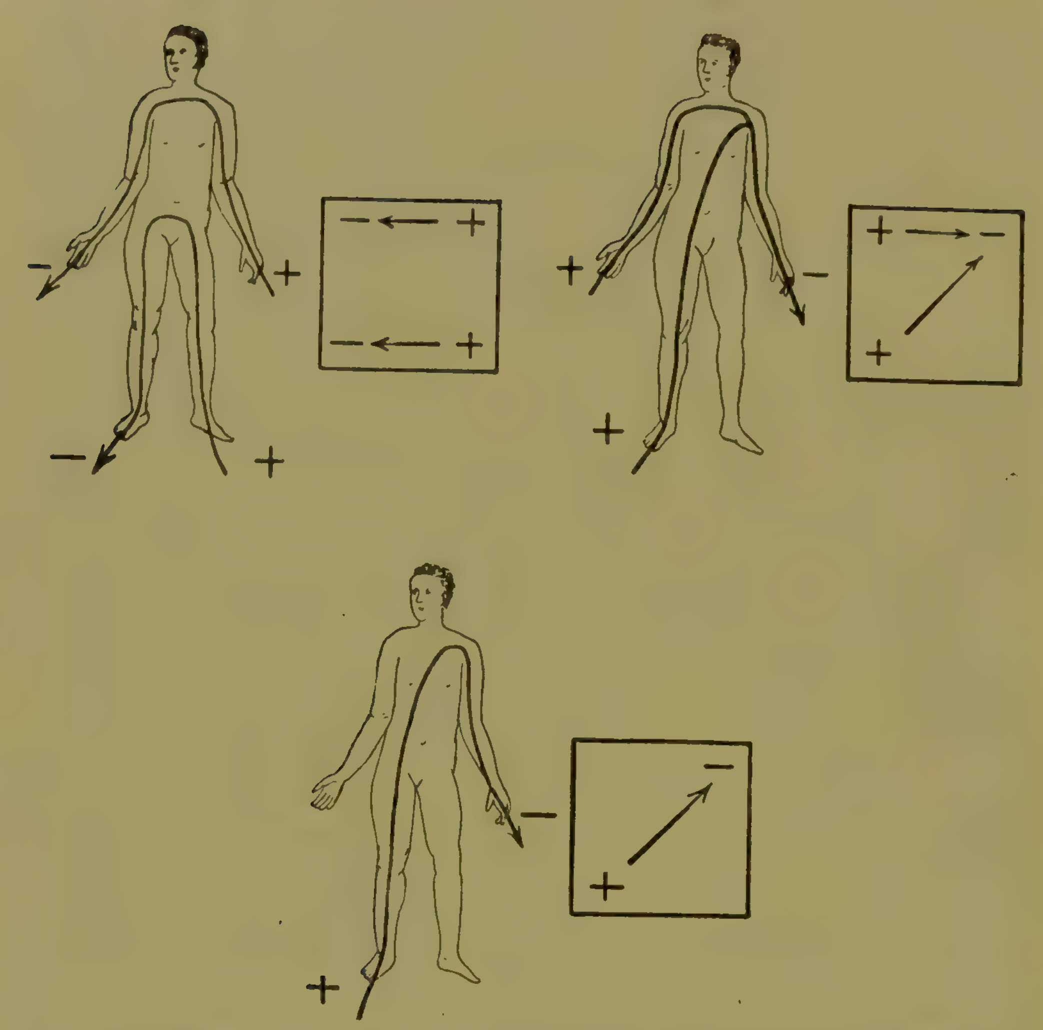


Ich habe früher bereits in einem Aufsatz über das elektrische Vierzellenbad, erschienen in „Die Krankenpflege, Bd. I, Heft 6“, hervorgehoben, dass sich die Zahl der Applikationsformen noch weit mehr variieren lässt. Man kann die Zuleitungsschnüre zweier mit gleicher Elektrizität beschickter Wannen zusammenklemmen und an die dadurch freigewordene Zuleitungsklemme eine fünfte Zuleitung zu einer freien, beliebig gross zu wählenden und beliebig zu placierenden Elektrode befestigen. So kann man sämtliche Wannen z. B. positiv beschicken und auf die Bauch- oder Rückengegend des Patienten eine grosse Elektrode auflegen, die dann die Kathode repräsentiert. Ich habe die Stöpsel für die einzelnen Schaltungen so abändern lassen, dass man von ihnen mittelst einer Klemmschraube den Strom direkt abnehmen kann; man braucht dann, wenn man nur 1, 2 oder 3 Wannen benutzt, nicht mehr die Zuleitungsschnüre zusammenzuklemmen, sondern befestigt die Zuleitungsschnüre zu der freien Elektrode an der Klemmschraube des Stöpsels für die vierte Wanne. Auf solche Weise lassen sich bequemer als bisher auch elektro-diagnostische Untersuchungen ausführen. Man lässt den Patienten z. B. nur in die positiv beschickten Beinwannen eintreten und bedient sich der Zuleitung zu einer Armwanne um die Reizelektrode daran zu befestigen. Auch die Verwendung einer fünften Wanne als Sitzbadewanne könnte eventuell therapeutisch von Vorteil sein; dieselbe wäre aber nur als „Zutat“ zu dem Vierzellenbad aufzufassen, so dass Docteur *Allard* im „Archives d'Électricité médicale“ eigentlich nicht das Recht hat, von einem „Fünfzellenbad“ (Bain à cinq cellules) als einen „besonderen Apparat“ zu sprechen.

Dass der Strom in bestimmten Richtungen den Körper durchzieht, ist ein besonderer Vorzug der Elektrisation im Vierzellenbad. Die Richtung des Stromes beherrschen wir zwar durch die Wahl der Pole auch beim Elektrisieren mittelst der gewöhnlichen Elektroden; beim Vierzellenbad bleiben aber die Elektroden stets gleich gross, gleichmässig nass und unpolarisierbar, so dass die Hauptrichtungen des Stromverlaufes bei den einzelnen Schaltungen immer unveränderlich sind.

Die Figuren, welche der Beschreibung des Vierzellenbades beigegeben sind und von denen ich hier nachstehend einige wiedergebe, stellen die Schemata dieser Hauptrichtungen des Stromes vor.

Der Stromverlauf im menschlichen Körper ist, wie ich bereits geschildert habe, ein viel komplizierterer und nicht durch eine einzige Linie wiederzugeben. Ebenso ist die Zusammenstellung



der Schaltungen bei den verschiedenen Krankheitsformen*) nur als eine Orientierungstabelle aufzufassen, wie denn *Schnée* selbst des öfteren betont, dass „stets streng individualisierend“ vorzugehen sei. Es hiesse ja jeder ärztlichen Kunst Hohn sprechen, wollte man sich daran begeben, nach einem bestimmten Schema drauf los zu elektrisieren. Dann darf man sich freilich nicht wundern, wenn in dem einen Fall ein Resultat erzielt wird und in einem anscheinend ganz gleichen der erhoffte Erfolg ausbleibt, denn wir dürfen unsere therapeutischen Maßnahmen nicht mit exakten Experimenten vergleichen, die unter gleichen Verhältnissen wiederholt, stets das gleiche Ergebnis liefern müssen. Es sind ja nicht „Fälle“, die wir behandeln, sondern kranke Menschen mit

*) *C. E. Schnée*, Meine Erfahrungen mit dem „Elektrischen Vierzellenbad“. (*Hans Zeller*, Karlsbad.)

all den unbegrenzten Verschiedenheiten, die eben das „Einzelindividuum“ ausmachen.

Die Möglichkeit, nicht nur den galvanischen Strom, sondern auch die übrigen Stromarten (faradischen, sinusoïdalen und undulierenden Gleichstrom) genau dosieren und unter sich vergleichen zu können*), das Vorhandensein eines Milliampèremeters und eines Präcisions-Voltmessers, welcher die Spannung an den Klemmen der Badewannen während der Applikation anzeigt, bedingen die technische Vollkommenheit des Apparates. Auch die Anzahl der Stromimpulse kann durch eine Reguliervorrichtung an den Kommutatoren in beliebig weiten Grenzen variiert werden, für faradischen und undulierenden Strom von der Anzahl der Pulsschläge etwa bis zu 3000 Impulsen, bei Wechselstrom bis zu einer Frequenz von 8000 Wechseln in der Minute.

Was nun die speziellen **Vorzüge** des elektrischen Vierzellenbades angeht, so wäre an erster Stelle zu nennen, dass eine allgemeine Elektrisation in dem Sinne, dass der Strom wirklich durch den Körper hindurchgeht, in exakter Weise sich nur mit dem *Schnée*'schen Arrangement erzielen lässt. Gewiss hat jeder, der sich praktisch mit Elektrotherapie beschäftigt, gelegentlich einmal eine Art der Elektrisation durch Eintauchen einer oder auch mehrerer Extremitäten in eine oder zwei Wannen, in welcher man die Elektroden einlegte, versucht — aber, wer aufrichtig ist, muss eingestehen, dass er bei diesem Vorgehen immer nur eine lokale Elektrisation beabsichtigte, oder nach dem Vorgehen *Edison*'s kataphoretisch einzuwirken versuchte. Das sind gelegentliche Improvisationen mit all den Unbequemlichkeiten und Unvollkommenheiten, die einer jeden Improvisation anhaften.

Man hat früher geglaubt, die allgemeine Elektrisation am besten im Vollbad vornehmen zu können. Diese Vorstellung führte zur Konstruktion der verschiedenen hydro-elektrischen Bäder. In keinem derselben aber wird eine allgemeine Elektrisation erreicht, in keinem derselben tritt der Strom wirklich in den

*) Die Schaltung des Milliampèremeters ist so angeordnet, dass das Instrument stets vom Gleichstrom durchflossen wird, ehe dieser die Kommutatoren passiert. Ausserdem kann jederzeit der Widerstand des galvanischen Bades nach Ablesen des Spannungspotentials und der Stromdichte durch die Formel $W = \frac{E}{J}$ festgestellt werden, wobei W den Widerstand, E die Spannung und J die Strommenge in Ampères bedeutet, d. h. also, die Angabe des Voltmeters ist durch die Angabe des Milliampèremeters zu dividieren und das Resultat mit 1000 zu multiplizieren.

Körper ein und wird gezwungen, denselben in bestimmten Richtungen und in genau dosierbaren Stärken zu passieren.

Tatsächlich findet bei allen hydro-elektrischen Bädern der Stromausgleich zum allergrössten Teil durch die Badeflüssigkeit direkt statt. Der Strom wählt ja bekanntlich stets den Weg, auf welchem sich ihm der geringste Widerstand entgegenstellt — also das gut leitende Wasser. Die durchfeuchtete Oberhaut des Badenden wird nur von Stromschleifen getroffen. Man mag das Bad nun einrichten wie man will, als diapolares oder monopolares oder als Zweizellenbad*) — eine allgemeine Elektrisation wie im Vierzellenbad erreicht man nicht.

---

*) *Lehr* (Die hydro-elektrischen Bäder, ihre physiologische und therapeutische Wirkung. *Bergmann*-Wiesbaden, 1885) unterscheidet bei Anwendung der elektrischen Bäder (ohne Diaphragma oder Scheidewand) zweierlei Formen.

„Bei der ersten Kategorie stellt die Badewanne einen Nichtleiter dar (Holz, Zement etc.) und die beiden Pole des Stromes sind in Form grosser Elektroden im Wasser eingetaucht (Diapolares Bad von *Stein*). Bei der zweiten Form bildet eine metallene Wanne selbst den einen Pol, während der andere ausserhalb des Wassers mit dem Körper des Leidenden in Verbindung gebracht wird. Auf die einfachste und weitaus häufigste Weise geschieht dies mittels eines Metallstabes, welcher quer über der Wanne befestigt und von dieser isoliert ist. Derselbe wird mit feuchtem Leder gut umwickelt und von dem Badenden mit den Händen umfasst (Monopolares Bad von *Eulenburg*)."

Ein Vergleich dieser Badearten mit dem „Vierzellenbade" ergibt schon bei einer oberflächlichen Prüfung die Tatsache, dass sowohl bei dem monopolaren Bade nach Prof. *Eulenburg*, wie bei dem diapolaren Bade nach Dr. *Stein* und auch bei dem von Dr. *Lehr* auf Seite 6 besprochenen „patentierten System" des Dr. *Barda*, wonach der Strom durch Anordnung entsprechender Elektroden der Länge, Quere und Diagonale nach „das Bad" zu durchsetzen und auch Stromschleifen von der Oberfläche des Wassers nach dem Grunde desselben senden soll, genau bestimmbare Richtungen des elektrischen Stromes, die die Extremitäten und den Rumpf oder Teile derselben durchziehen, überhaupt vollständig ausgeschlossen sind. Weiterhin, dass bei dem diapolaren Bade die Dichtigkeit des **den Körper passierenden Stromes nach keiner Seite genau zu fixieren ist, weil sich der gesamte Rumpf mit den vier Extremitäten in der Badeflüssigkeit befindet.**

In einem Aufsatze „Über elektrische Medizinalbäder" (Wiener Klinische Wochenschrift 1893, Nr. 33) schreibt Prof. Dr. *Gustav Gärtner* wie folgt:

„Die vorhin geschilderte primitive Einrichtung entspricht einem sogenannten bipolaren Bade einfachster Konstruktion. Eine hölzerne Wanne, in welche am Kopf- und Fussende die Elektrodenplatten tauchen. Wenn dieselbe mit Wasser gefüllt wird, dann geht der Strom durchs Wasser von der einen Polplatte zur anderen, und wenn sich ein Mensch darin badet, dann geht zweifellos ein Teil des Stromes auch durch den Menschen. Das wurde niemals angezweifelt und bedarf keines weiteren Beweises, denn der elektrische Strom durchfliesst bekanntlich, wenn sich ihm mehrere Wege darbieten, alle derselben und ein solcher Weg führt auch

Hiermit ist natürlich nicht gesagt, dass den hydro-elektrischen Bädern jeder therapeutische Wert abgehe. Sie gehören meiner Ansicht nach mehr in das Gebiet der Medizinalbäder, da ja eigentlich nur das Wasser elektrisiert wird und die die Oberhaut und die peripheren Nervenenden treffenden Stromschleifen wohl nur

durch den Körper des Badenden. Dr. *Wjasemsky* hat sich dennoch der Aufgabe unterzogen, dies durch besondere Versuche zu erweisen. Die Stromstärke in dem Hauptkreise nahm ab, wenn der Badende ein Kautschukhemde über den Leib zog und damit dem Strome den Weg durch den eigenen Körper verschloss. . . . Es ist nicht ersichtlich, wie viel sich durchs Wasser ausglich und verloren ging. Jedenfalls war dieser Anteil um ein Mehrfaches grösser als derjenige, der tatsächlich den Körper des Badenden passierte. Man arbeitet also sehr unökonomisch mit einem solchen Bade und das fällt da, wo man die Elektrizität einer Batterie entnimmt, ganz wesentlich in die Wagschale. Wo hingegen Maschinenstrom zur Verfügung steht, käme dieser Übelstand nicht oder nur sehr wenig in Betracht. Man könnte ja in das System einen so starken Strom hineinsenden, dass auch noch durch den Menschen genügend Strom hindurchginge. Es haftet aber dem bipolaren Bade noch ein anderer, bedeutenderer Übelstand an, der sich bei der Verstärkung des Stromes in höchst unangenehmer Weise geltend machen würde, die ungleiche Verteilung der Stromdichte über die Oberfläche des Körpers. Bei der obenskizzierten Anordnung wird durch die Füsse und Unterschenkel einerseits, den oberen Abschnitt des Rückens andererseits der Strom hauptsächlich ein- resp. austreten. An diesen Stellen wird die Stromdichte viel grösser sein als an allen anderen Regionen der Körperoberfläche und wird bei zunehmender Stromstärcke bald durch schmerzhafte Sensationen, Muskelkontraktionen etc. sich bemerkbar machen."

„Der Zweck des elektrischen Bades ist aber die Herbeiführung einer allgemeinen Elektrisation; es soll die ganze Hautoberfläche vom Strome in möglichst gleicher Dichte durchzogen werden, und dieses Desiderat erfüllt das bipolare Bad auch dann nicht, wenn es mit den von verschiedenen Seiten vorgeschlagenen Verbesserungen in der Anordnung der Elektroden (Rückenkissen etc.) versehen ist. Die Stromverteilung muss, wie schon die einfache Betrachtung der Sachlage lehrt, immer eine ungleichmässige bleiben. Um diesem längst bekannten Übelstande abzuhelfen, hat *Eulenburg* sein monopolares Bad konstruiert. Er ist aber damit, wie ich glaube und zu beweisen versuchen will, recht unglücklich gewesen und aus dem Regen in die Traufe geraten."

Bei dem monopolaren Bade (nach *Eulenburg*) soll der ganze Strom durch die in der Flüssigkeit befindlichen Teile der Körperoberfläche eintreten und durch die die Metallstange haltenden Hände austreten.

„Die Dichtigkeit des Stromes in den Händen, resp. an den Stellen, die die Stange berühren, muss mehrere hundertmal so gross sein als an der vom Wasser benetzten Haut. Betrachtet man unbefangen die elektrische Anordnung des monopolaren Bades, so muss man zu der Überzeugung kommen, dass es eigentlich eine Vorrichtung zum Elektrisieren der Hohlhände ist, während der übrige Körper unter dem Einflusse der indifferenten Elektrode — der indifferentesten, die man sich nur denken kann — steht. Die Gesamtstromstärke, welche im *Eulenberg*'schen Bade zur Anwendung kommen kann, beträgt etwa 12 M-A. Auf die

die Rolle eines Hautreizes spielen, während das elektrische Vierzellenbad eben den Vorzug hat **kein** Bad zu sein, sondern lediglich ein Apparat zur Vornahme der Elektrisation und zwar der **einzige, mit dem eine allgemeine Elektrisation überhaupt ermöglicht ist.**

Ein weiterer Vorzug des elektrischen Vierzellenbades besteht in der Verwendung möglichst grosser und dabei doch beliebig zu variierender Elektrodenflächen, denn als eigentliche Elektroden sind nicht etwa die in jedem Gefäss eingelassenen Kohlenplatten zu betrachten, sondern die vom Wasser umspülten Hautoberflächen.

„Während Elektroden der seitherigen Konstruktion von 100 bis 150 qcm Oberfläche schon als sehr grosse bezeichnet werden müssen, haben wir es bei dem elektrischen Vierzellenbade mit der viel bedeutenderen Oberfläche der Gliedmaßen zu tun. Nimmt man die Oberfläche der Hand mit ca. 420 qcm, diejenige des Vorderarmes mit ca. 560 und diejenige des Oberarmes, soweit er in das Wasser eintaucht (etwa $^1/_3$) mit ca. 220 qcm an, so beträgt die dem Strom zur Verfügung stehende Eintrittsfläche an jedem Arme ca. 1200 qcm, während dieselbe für eine untere Extremität ($^4/_5$ des Unterschenkels, ca. 800 qcm, Fuss ca. 600 qcm) ca. 1400 qcm beträgt. Je nachdem man also beide Arme- oder Beinwannen als

ganze Oberfläche des Körpers verteilt, stellt sie eine wahrhaft homöopathische Verdünnnng dar. Stärker darf aber der Strom nicht werden, weil er sonst in den Händen unerträglich wird."

Alle diese von Prof. Dr. *Gärtner* und anderen gerügten Mängel der monopolaren und der diapolaren Badearten, zu denen sich noch das ebenso mangelhafte tripolare Bad von Dr. *Stein* gesellt (s. dessen „Lehrbuch der allgem. Elektrisation" 1886, Seite 96), gekennzeichnet durch eine zwischen den Beinen stehende Platte, in welche sich der von der Fussplatte kommende Strom teilt, sind bei dem Vierzellenbade von vornherein ausgeschlossen, weil bei demselben:

1. die Dichtigkeit des Stromes aufs genaueste zu fixieren bezw. zu messen ist,
2. eine unerträglich werdende Stromdichtung überhaupt unmöglich ist, da sich die Arme bis zur Mitte des Oberarmes und die Beine je nach Wasserhöhe in den Wannen bis ans Knie bezw. bis zur Mitte des Oberschenkels in der Badeflüssigkeit befinden.

Die von Prof. Dr. *Gärtner* geschilderten Unzulänglichkeiten der älteren elektrischen Badearten veranlassten denselben, wie er selbst in der genannten Nummer der „Wiener Klinischen Wochenschrift" erzählt, „eine neue bessere Konstruktion" zu suchen. So entstand sein sogenanntes „Zweizellenbad" mit dem „Diaphragma". Dieses Diaphragma teilt bekanntlich das Innere der Wanne in zwei für sich abgeschlossen scheinende Abteilungen, niemals aber in zwei absolut getrennte „Zellen". Die Teilung der Vollwanne durch das Diaphragma ist entschieden eine

Anode benutzt, hat man für den Zutritt des positiven Stromes ca. 2400 qcm, bezw. 2800 qcm zur Verfügung, d. h. also eine Fläche, welche 10—15mal so gross ist wie diejenige, welche bei Benutzung gewöhnlicher Elektroden zum Stromeintritt verwandt werden kann.“ (*Gerlach*, Therap. Monatshefte 1900. Dezember.)

Die Elektrodenfläche lässt sich also variieren durch die Höhe der Wannenfüllung und weiterhin auch durch die Kombination mehrerer Wannen mit gleichem Vorzeichen zu einer einzigen grossen Elektrode. Durch diese grossen Elektrodenflächen sind wir instand gesetzt, sehr viel grössere Strommengen in den Körper einzuführen, als mittelst der bisher gebräuchlichen und zwar ohne dass der Patient durch Schmerzen belästigt wird.

Im allgemeinen muss die Stromstärke eine grössere sein, wenn wir bei grossen Elektroden mit der gleichen Dichtigkeit arbeiten wollen. „Wir dürfen aber“, wie *Mann* ausführt, „nicht glauben, dass die Dichtigkeit ein ganz exaktes Maß für die therapeutisch verwendete Stromdosis darstellt, dass es ganz dasselbe wäre, ob wir 1 M-A. bei 10 qcm oder 5 M-A. bei 50 qcm einführen. In beiden Fällen ist die Dichtigkeit die gleiche, denn es wird beidemal durch die Querschnittseinheit dieselbe Elektrizitätsmenge eingeführt; da aber der Strom nicht geradlinig in die Tiefe geht, sondern sich in komplizierter Weise verzweigt, so wird in dem letzteren Falle das zu behandelnde Organ von einer grösseren Anzahl von Stromfäden getroffen werden, wie im ersteren, weil ihm ja von allen Teilen des vergrösserten Querschnittes, auch von dem nicht direkt

mangelhafte, wie in der vorerwähnten Abhandlung selbst zugegeben wird, da die Badeflüssigkeiten der beiden „Abteilungen“ durch feine, fast kapillare Spalten mit einander kommunizieren. Demnach bewirkt das Diaphragma, welches den Körper für die Einwirkung zweier gesonderter Badeflüssigkeiten in der Kreuz- und Bauchgegend nach oben und unten abdichten soll, keine absolute Trennung, weil eine vollkommene Abdichtung der oberen und unteren Körperhälften durch ein Gummidiaphragma in der Wanne eine physikalische Unmöglichkeit ist. Dieses empfindet Dr. *Gärtner* selbst, denn er sagt: „Man müsste eigentlich für jeden Patienten ein eigenes Diaphragma bauen lassen, damit der Ausschnitt desselben sich dem Körper genau anschmiege“ (vergl. Dr. *Lehr*, „Elektrotherapeutische Streitfragen“, Seite 75, „bezüglich einzelner praktischer Übelstände“). Somit kann auch diese Badeart auf eine absolute Zweckerfüllung keinen Anspruch erheben.

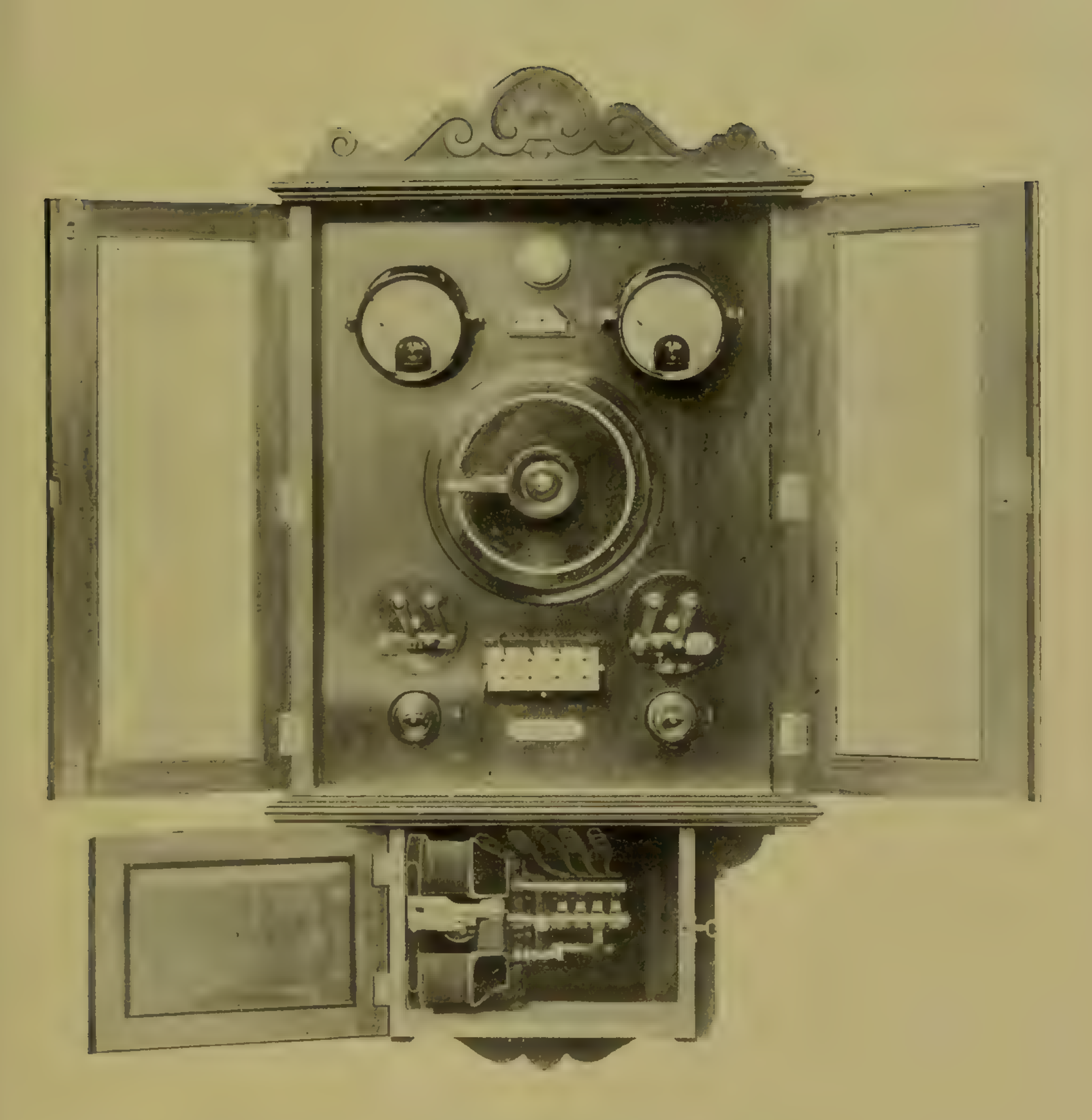
Der Zweck des elektrischen Bades ist aber, wie Prof. Dr. *Gärtner* in dem vorhin angeführten Teile seiner Abhandlung behauptet, „die Herbeiführung einer allgemeinen Elektrisation“. Dieser Ansicht ist auch Dr. *Lehr*, denn in seinem Referat über „die Verordnung elektrischer Bäder“ auf der „Elektrotherapeutischen Versammlung zu Frankfurt a. M. 1891“ sagt er: „dass die elektrischen Bäder eine bequeme Methode der allgemeinen Elektrisation darstellen“. (Elektrotherapeutische Streitfragen, Seite 73.)

über ihm gelegenen, solche zukommen. Der physiologische Effekt von D $^5/_{50}$ muss also grösser sein, als der von D $^1/_{10}$. Dass diese Betrachtung richtig ist, ergibt sich aus Reizversuchen mit verschiedenen Elektrodengrössen (*Stintzing*, *Mund*), welche gelehrt haben, dass die zur Erzeugung einer Minimalzuckung nötige Stromstärke nicht direkt proportional der Elektrodengrösse wächst. Vielmehr ist nach *Mund* bei einer Vermehrung der Elektrodenfläche um das $\sqrt{n}$-fache die Stromstärke nur um das $\sqrt{n}$-fache zu vergrössern, damit dieselbe Wirkung erzielt wird. Schon aus diesem Grunde also scheint es nicht angebracht, eine bestimmte Stromdichte als die für alle Fälle therapeutisch wirksamste zu bezeichnen, wie z. B. *Müller* es getan hat, welcher in allen Fällen (mit wenigen Ausnahmen) mit einer Stromdichte von $^1/_{18}$ — $^1/_{20}$ (also 0,5 bei 10 qcm, 1 M-A. bei 20 qcm etc.) die besten Erfolge erzielt haben will.

Es ist dies aber auch deswegen nicht berechtigt, weil die individuelle Empfindlichkeit gegen elektrische, besonders galvanische Ströme eine ganz ausserordentlich verschiedene ist. Wie sollte da unter allen Umständen dieselbe Stromdichte angezeigt sein? Verlangen wir doch auch von keinem Medikament, „dass es bei allen Menschen und unter allen Umständen in derselben Dosis wirksam sein soll“.*)

Nur bei Verwendung so grosser Elektroden, wie sie das Vierzellenbad uns bietet, ist es möglich, die kataphorischen Wirkungen des galvanischen Stromes in ausgedehnter Weise zu therapeutischen Zwecken heranzuziehen. Ich verstehe hierunter die Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit und des hydro-dynamischen Druckes, welche ein galvanischer Strom hervorruft, wenn er z. B. den Hauptstamm einer Arterie in der Richtung des Blutstroms durchläuft. *Zikel* hat diese Tatsache bekanntlich experimentell begründet. *Schnée* ist auf Grund praktischer Ergebnisse bei Behandlung von Myoma uteri, Dysmenorrhoe, Amenorrhoe und Ulcus ventriculi zu dem gleichen Schluss gekommen. Ich selbst konnte mir, bei den ersten Versuchen das elektrische Vierzellenbad zur Nachbehandlung Unfallverletzter heranzuziehen, nicht recht erklären, warum manche Patienten nach der Applikation über Zunahme der ödematösen Schwellungen klagten, andere dagegen wieder das Gefühl der Erleichterung nach dem Bad hervorhoben. Anfangs glaubte ich, es handle sich hierbei lediglich um eine Wirkung des Bades als solches (Temperatur, Quellung der Oberhaut etc.), konnte mich

*) *Mann*, Elektrotherapie im Handbuch d. physikal. Therapie. Teil I. Bd. II, Seite 371. 1901.



Schaltschrank
des elektrischen Vier-Zellen-Bades.



aber bald überzeugen, dass diese Erscheinungen ausschliesslich von der jeweiligen Schaltung herrührten.

Desgleichen habe ich mich in vielen Fällen von der Richtigkeit der *Schnée*'schen Angaben, betreffend die Beeinflussung von Menstrual- bezw. Uterinblutungen, überzeugen können. Bei positiver Schaltung der Beinwannen und negativer der Armwannen war die Blutung stillende Einwirkung des Vierzellenbades deutlich ausgesprochen. Ich erinnere mich einer Patientin, die seit Jahren an derartigen Schmerzen bei der Menstruation litt, dass sie trotz Verabreichung von Narcoticis jedesmal mehrere Tage bettlägerig war und ihr Allgemeinbefinden darunter schwer litt. Ich habe zufällig die Dame als Mädchen und als verheiratete Frau zur Behandlung überwiesen bekommen. Weder interne Medikation, noch Bäder, noch heilgymnastische Übungen hatten irgendwelchen Einfluss auf den Verlauf der Menses. Gynäkologisch-spezialärztliche Untersuchung und Behandlung wurde seitens der Patientin abgelehnt. Einen eklatanten Erfolg hatte dagegen die Elektrisation im Vierzellenbad. Es wurde einige Tage vor der Periode mit der Elektrisation begonnen, Arme positiv, Beine negativ geschaltet. Die Periode setzte normal ein und verlief absolut regelmässig, Schmerzen traten dabei nicht auf, und konnte Patientin zum ersten Mal während des Unwohlseins aufbleiben. Die Vierzellenbäder wurden während der Dauer der Periode weiter gegeben, ohne irgend welche störende Nebenerscheinungen zu machen.

Die experimentell von *Zikel* gefundene Tatsache findet also durch die in der Praxis erreichten Resultate ihre Bestätigung. *Schnée* formuliert den kataphorischen Einfluss des elektrischen Stromes bei Benutzung des Vierzellenbades wie folgt:

„Fliesst der positive Strom in der Richtung einer Arterie, so beschleunigt er den Blutfluss in derselben, er verlangsamt aber auch gleichzeitig den Blutfluss in der parallel laufenden Vene, und umgekehrt: fliesst er in der Richtung einer Vene, so beschleunigt er den Blutfluss in dieser und staut gewissermaßen das Blut in der parallel laufenden Arterie. Demgemäss findet in beiden Fällen eine grössere Betätigung in den Kapillaren statt: im ersteren Falle eine **Blutdruckerhöhung** und im letzteren eine **Blutdruckverminderung.**“ *)

*) *C. E. Schnée* schreibt hierzu: Diese physikalischen Vorgänge sind für die Elektrotherapie von der höchsten Bedeutung, weil uns dadurch die Möglichkeit gegeben ist, die Kapillaren des grossen und

Ich habe bereits gelegentlich der Besprechung der allgemeinen Wirkungen des galvanischen Stromes auf die Bedeutung der sog. Medikamentkataphorese hingewiesen und die Widersprüche zu erklären versucht, die sich in den wissenschaftlichen Arbeiten über dieses Thema finden.

Wenn wir mit *Meissner* unter Kataphorese einen physikalischen Vorgang verstehen, welcher — durch den konstanten Strom bewirkt — in einem Elektrolyten zustande kommt und darin besteht, dass unzerlegte Moleküle des Elektrolyten oder einer etwa vorhandenen Elektrodenflüssigkeit vom positiven zum negativen Pol fortbewegt werden, so müssen wir bei der Medikamentkataphorese uns stets vor Augen halten, dass auch die Elektrolyse hierbei eine nicht zu unterschätzende Rolle — vielleicht sogar die Hauptrolle — spielt. Ich betone dies hier deshalb, weil das Wort „Kataphorese“ eigentlich nur den einen Vorgang bezeichnet, während in der Tat bei der Überführung von gelösten medikamentösen Stoffen durch die Haut in den Körper gleichzeitig auch ein elektrolytischer Transport der dissociierten Moleküle stattfindet bezw. stattfinden muss.

Während die unzerlegten Molekülen nur vom positiven zum negativen Pol hinwandern, findet bei den dissociierten Molekülen die Wanderung in der Weise statt, dass die positiven Ionen zum negativen und die negativ geladenen Ionen zum positiven Pol sich fortbewegen. Nimmt man also beispielsweise nur die beiden Armwannen zur Einführung von Jodnatrium und schaltet die rechte Wanne „+“, die linke „—“, so wandern unzerlegte Jodnatrium-Moleküle von der rechten Wanne durch die Haut des Armes in den Körper und gleichzeitig von den dissociierten Molekülen des Jodnatriums die Natriumionen in derselben Weise, während in der linken negativen Wanne die Jodionen einwandern.

Die in die einzelnen Wannen eingesetzten Zuleitungselektroden sind von gepresster Kohle, werden also weder von dem elektrischen Strom noch durch irgend eine Badeflüssigkeit angegriffen. Obgleich die Verwendung unveränderlicher, nicht polarisierbarer, Elektroden

des kleinen Blutkreislaufes mittels des galvanischen Stromes zu beeinflussen. Hieraus folgt aber auch die Möglichkeit der Beeinflussung der einzelnen inneren Organe durch osmotische Vorgänge nach zwei Richtungen: Blutzufuhr und Blutentlastung, ferner die Einwirkung auf die Lymphflüssigkeit und Drüsensekretion, Aufsaugung und Exsudaten, Rückwirkung auf die Nervenzellen und auf das Zellenleben überhaupt, also: Regeneration des Gesamtorganismus, Erhaltung der Vitalität. („Meine Erfahrungen mit dem elektrischen Vierzellenbad“, S. 4 u. 5.)

nicht neu ist, so tragen sie doch wesentlich zur technischen Vollkommenheit des Apparates bei und sind für Zwecke der sog. Kataphorese unbedingt nötig, und damit kämen wir zu einem weiteren Vorzug des elektrischen Vierzellenbades: Es ist der einzige Apparat, welcher uns gestattet, einen ausgedehnteren Gebrauch von der „Medikamentkataphorese“ zu machen.

Die ersten Untersuchungen über die Kataphorese mittelst des Vierzellenbades wurden von Dr. *Gerlach* im Institut für Chemie und Hygiene zu Wiesbaden ausgeführt und ergaben nicht nur positive Resultate, sondern ein gesetzmässiges Verhalten der kataphoretisch eingeführten Mengen der Medikamente.*) Später wurden von Dr. *A. Schnée* und Dr. *Lippert* auf der Klinik des Professors Dr. *Pribram* zu Prag eine Reihe von Kontrollversuchen angestellt, welche die absolute Richtigkeit der *Gerlach*'schen Resultate bewiesen. Dr. *A. Schnée*-Wien hat neuerdings kataphorische Versuche gemacht; stets liessen sich Mengen von Jod, Lithium, Quecksilber etc. im Blut, Speichel, Schweiss, Urin und Faeces nachweisen.**)

---

*) Dr. *Gerlach*, „Über Versuche mit dem elektrischen Vierzellenbad“. Therapeut. Monatshefte, Dezember 1900. Heft 12 und „Untersuchungen mit dem elektrischen Vierzellenbad und über Kataphorese mittelst desselben“. Wiesbaden 1900.

**) Der Nachweis wurde von ihm nach folgender Methode geführt:

Das **Jod** wurde aus dem Urin durch Zusatz einiger Tropfen rauchender Salpetersäure und Ausschütteln mit Chloroform oder Schwefelkohlenstoff durch die Violettfärbung der letzteren nachgewiesen. Da es wesentlich mit dem Urin aus dem Körper verschwindet und nur sehr wenig mit den Faeces ausgeschieden wird, war sein Nachweis in diesen bedeutend erschwert, gelang aber dennoch nach Eindicken und Glühen derselben in Retorten mit Vorlagen unter Zusatz von Calciumoxyd und durch Versetzen des dabei gebildeten Jodcalciums in wässeriger Lösung mit Salpetersäure durch Silbernitrat.

Das **Quecksilber** wurde sowohl aus dem Harn, wie aus dem Faeces nachgewiesen. In den leicht angesäuerten Harn wurde unter gleichzeitigem Erwärmen auf 60° ein kleines Quantum Lametta (Messingwolle) gebracht. Nach etwas 10 Min., während deren die Lametta im Harn umgerührt wurde, wurde sie herausgenommen, mit Wasser, Alkohol und Äther abgespült und nach sorgfältigem Trocknen zu einer Kugel zusammengerollt und in ein längeres Reagensglas gebracht, in welchem nach dem weiter unten angegebenen Verfahren durch Sublimation der Nachweis erfolgte.

Aus den Faeces wies ich das Quecksilber nach dem Verfahren von *Tardien* nach. Nach Trocknung der Faeces wurden diese in eine mit einer Vorlage versehenen Glasretorte getan und mit reiner konzentrierter Schwefelsäure übergossen. Das Ganze wurde dann solange erwärmt, bis der Retorteninhalt in eine zerreibliche kohlige Masse umgewandelt war. Nach dem Erkalten wurde die Kohle herausgenommen, mit Königswasser behandelt und der so gewonnene Auszug mit den in der Vorlage vorhandenen Destillationsprodukten vereinigt. Dann wurde das ganze

Als Zusätze waren gewählt: Jodnatrium, Hydrargyr. bichlorat. corrosiv., Lithium citricum od. carbonicum, Argentum citricum od. lacticum etc. in 10 bis 20 %igen Lösungen — pro Wanne 25 qcm. Täglich eine Applikation von 30—60 Minuten Dauer bei einer Stromintensität von 10—30 M-A.

Flüssigkeitsquantum bis zur Trockene eingedampft, der Rückstand mit destilliertem Wasser aufgenommen, das Unlösliche durch Filtration abgeschieden und durch die nun klare Lösung Schwefelwasserstoffgas geleitet. Der nach mehrstündigem Stehen sich sammelnde Niederschlag wurde in wenig Königswasser gelöst und in die kalte Lösung die aus Goldplättchen bestehenden Pole einer galvanischen Batterie getaucht, wobei sich dann am negativen Pol das Quecksilber ausschied und durch Amalgamierung das Goldplättchen weiss färbte. Das Goldplättchen wurde nunmehr zusammengerollt, gelinde getrocknet und in ein längeres Reagensglas getan (siehe oben), das in der Mitte vor der Lampe zu einer dünnen Röhre ausgezogen wurde, worauf ich das am Boden des Glases befindliche Goldplättchen erhitzte. Dabei wurde das vorhandene Amalgam zerstört, das Quecksilber sublimierte und schlug sich in dem kalten, verengerten Teile der Röhre nieder. Bei genügend grosser Ausbeute liess sich das Angeflogene durch vorsichtiges Manipulieren zu einem Tröpfchen vereinigen (starke Reaktion), wenn es sich um minimale Mengen handelte (Reaktion positiv), wurde noch zu einer weiteren Reaktion übergegangen. Über den kaum sichtbaren Anflug metallischen Quecksilbers liess ich den Dampf eines Jodkrystalles hinstreichen, worauf sich die Stelle, wo das Metall anlag, infolge der Bildung von Jodquecksilber deutlich rot färbte.

Das **Lithion**, welches in verhältnismässig kurzer Zeit im Urin ausgeschieden wird, wurde sowohl in diesem, wie auch in den Faeces infolge seines charakteristischen spektroskopischen Verhaltens relativ einfach nachgewiesen.

Das betreffende Sekret wurde verascht, die Asche mit Salzsäure versetzt und dann zur spektroskopischen Untersuchung in eine nichtleuchtende Flamme gebracht. Im Spektrum erschien stets die charakteristische rote Linie.

Das meiste **Silber** wird mit den Faeces als Schwefelsilber ausgeschieden, relativ sehr wenig durch den Harn. Nachdem das betreffende Sekret verascht worden war, wurde die Asche mit Salpetersäure behandelt und aus der so gebildeten Silbernitratlösung das Silber durch Zusatz von Chlorwasserstoffsäure als weisses, sich käsig niederschlagendes, am Licht sich zunächst violett und dann schwarzfärbendes Silberchlorid gefällt.

Unter den 32 vorgenommenen qualitativen Analysen ergaben sich **10 starke**, **17 positive** und **5 negative Reaktionen**.

Von den **10 starken Reaktionen** entfielen **4** auf die **Jod-**, **4** auf die **Quecksilber-**, je **eine** auf die **Lithion-** und **Silber-Reaktion**.

Von den **17 positiven Reaktionen** entfielen **7** auf die **Jod-**, **6** auf die **Quecksilber-**, je **zwei** auf die **Lithion-** und **Silber-Reaktion**.

Von den **5 negativen Reaktionen** entfielen **eine** auf die **Jod-**, **2** auf die **Quecksilber-** und je **eine** auf die **Lithion-** und **Silber-Reaktion**.

Bedenkt man, dass von den letzteren fünf negativen Reaktionen, die eine des Jod auf die an und für sich geringe Jodausscheidung durch die Faeces, die zwei des Quecksilbers auf die nicht unmittelbar nach der Einverleibung auf Grund der Bildung von Sublimatalbuminat erfolgende Ausscheidung, ferner die eine des Lithion

In der kürzlich erschienenen Beschreibung des elektrischen Vierzellenbades*) werden betreffs Anwendung von Medikament-Kataphorese folgende Zusätze empfohlen:

Jodnatrium	mit 1	bis 4	bezw. 1,5	bis 6	gr.
Bromnatrium	„ 2	„ 8	„ 3	„ 12	„
Chromkalium	„ 0,05	„ 0,5	„ 0,075	„ 0,15	„
Sublimat	„ 0,25	„ 0,5	„ 0,375	„ 0,75	„
Lithium citricum	„ 1	„ 4	„ 1,5	„ 6	„
Argentum citricum	„ 0,5	„ 2	„ 0,75	„ 3	„

Liquor ferri sesquichlor. mit 1 bis 3 bezw. 1,5 bis 4,5 gr.

u. s. w.

des betreffenden Stoffes pro Arm- bezw. pro Beinwanne. Da die Armwannen 12 Liter und die Beinwannen 18 Liter Wasser halten, wird stets wie 2 : 3 dosiert.

Es versteht sich aber von selbst, dass bei der Medikament-Kataphorese grösster Wert auf die Sauberkeit sowohl der Wannen wie speziell der Elektroden gelegt werden muss, und am besten für jedes Medikament eigene Kohlenelektroden zur Verwendung kommen.

Wenn wir mit „Medikamentkataphorese" arbeiten wollen, so empfiehlt es sich meines Erachtens schon aus rein theoretischen Gründen sowohl von den kataphorischen wie von den elektrolytischen Eigenschaften des galvanischen Stromes Gebrauch zu machen, d. h. ins Praktische übersetzt alle 4 Wannen mit dem betreffenden Zusatz zu versehen und event. den Strom nach ca. 5—10 Minuten zu wenden oder verschiedene Schaltungen vorzunehmen, selbstredend, nachdem man ihn langsam hat ausschleichen lassen, ebenso wie man ihn durch allmähliches Öffnen der Rheostaten langsam bis zur Erträglichkeitsgrenze hat eintreten lassen

auf die hauptsächliche Ausscheidung desselben durch den Urin, und die andern des Silbers auf die hauptsächliche Ausscheidung desselben durch die Faeces zurückzuführen sind, so ergibt sich ein eigentlich durchwegs positives Resultat, welches es wünschenswert erscheinen lässt, dass sich Chemiker vom Fache der Mühe der quantitativen Analysen sämtlicher Sekrete auf die eben genannten und auf alle wichtigeren, sonst noch in Betracht kommenden Medikamente bei dieser vervollkommneten Art der kataphorischen Einverleibung unterziehen.

(Dr. med. *A. Schnée*-Wien: „Über physiologische und therapeutische Wirkungen des Elektrischen Vierzellenbades", I. u. II. Teil, betreffend die endosomatische und diachrotische Kataphorese, sowie die endosomatische und diachrotische Elektrolyse.)

*) Das Elektrische Vierzellenbad von Dr. *C. E. Schnée.* Berlin 1904.

und vorausgesetzt, dass die gewählten Stromesrichtungen dem Fall als solchen angepasst sind.

Man ist übrigens bei dieser Art der kataphoretischen Einführung gelöster Stoffe durchaus nicht auf medikamentöse Substanzen allein angewiesen, und es können als Zusatz bezw. Badeflüssigkeit ebensogut alkalische Wässer, Schwefel- und Stahlquellen, Salz- und Seewasser, Moorlauge und Lohtannin, kurz die verschiedensten Lösungen verwendet werden.

Wenn man in der Balneotherapie sich wirklich von der Zusammensetzung der einzelnen Quellen eine spezifische Beeinflussung des Organismus verspricht, so müsse bei Applikation derselben im Vierzellenbad die Wirkung noch weit mehr hervortreten. Ohne allzusehr in das Bereich der Phantasterei zu geraten, kann man doch wohl mit gutem Gewissen diese therapeutische Frage anregen.

Was den Wert der Medikamentkataphorese angeht, so können darüber nur ausgedehnte klinische Beobachtungen und Vergleichsversuche entscheiden. Die einzelnen Fälle, wie wir praktischen Ärzte sie zur Behandlung bekommen, sind, strikte genommen, nicht maßgebend.

Wenn schon die Ausführung ausgedehnter qualitativer Analysen sehr zeitraubend und umständlich ist, so gilt dies um so mehr für quantitative Analysen, die zudem noch weit mehr spezielle Kenntnisse und technische Vorbildung, ganz abgesehen von den nötigen Apparaten, zur Voraussetzung haben.

Wir wissen, welch grossen Einfluss der galvanische Strom auf den gesamten Stoffwechsel hat — es ist also durchaus nicht so einfach zu entscheiden, was bei einem bestimmten Erfolg bei Anwendung der Medikamentkataphorese der Wirkung der Elektrisation als solcher und was dem eingeführten Medikament zuzuschreiben ist. Kurz, es bleibt noch eine Menge von Fragen, sowohl chemisch physikalischer wie physiologischer Natur zu beantworten durch Untersuchungen und Experimente, die nur in dazu eingerichteten Laboratorien von sachkundiger Seite durchgeführt werden können und ist auf meinen Vorschlag hin *Zikel* mit dieser Aufgabe betraut worden.

Die Handhabung der Elektrisation im Vierzellenbad ist eine ausserordentlich einfache.

Der *Schöller*'sche Schaltschrank ist so kompendiös und übersichtlich gebaut, dass einigermaßen geschultes Personal sich rasch und sicher zurecht findet und bei Benutzung der *Schnée*'schen Schaltformulare ein Versehen so gut wie ausgeschlossen ist. Dem

Personal ist nur einzuschärfen, dass er sich vor jeder Applikation genau von dem Stand des Stromwählers und des Stromwenders überzeugt und dann die Stöpselung genau so, wie vorgeschrieben, ausführt, den Rheostat langsam bis zur vorgeschriebenen Stromspannung*) öffnet und nach Ablauf der genannten Zeit ebenso langsam wieder zurückdreht. Für die Anwendung des faradischen und sinusoïdalen Stromes ist der Stromwähler auf F bezw. auf W zu stellen, und dann der Motor einzuschalten. Bei dem undulatorischen Gleichstrom ist der mit H bezeichnete Stöpselkontakt herzustellen und der Stromwähler auf F zu stellen. Genau zu beachten ist die Temperatur des Wassers — und fernerhin die Vorschriften für die Instandhaltung der Elektroden, Klemmen, Leitungsschnüre und Wannen. Bei letzteren ist besonders vor starkem Aufsetzen oder Einlaufenlassen von zu heissem Wasser zu warnen, ebenso müssen die Elektroden vorsichtig in die Taschen der Wannen eingesetzt werden, da sonst leicht Sprünge entstehen.

Vor und nach dem Bad ist eine kurze Ruhe absolut nötig. Der Juckreiz, welcher bei Personen mit empfindlicher Haut auftreten kann, ist durch Einpudern nach dem Abtrocknen, welches ohne starkes Reiben zu geschehen hat, meist zu vermeiden. Der Arzt bestimmt Schaltung, Stromart, Stromspannung bezw. -Stärke, Temperatur des Wassers, Zusatz, Dauer und Häufigkeit der Sitzung und macht die entsprechenden Einträge auf das sogenannte Schaltformular.

Durch die überaus praktische Anordnung des Ganzen wird dem Arzt, besonders wenn er zahlreiche Patienten täglich zu elektrisieren hat, die Arbeit ungemein erleichtert, denn er hat nicht nötig, bei allen Applikationen ständig zugegen zu sein. Damit ist natürlich nicht gesagt, dass man die Behandlung dem Personal überlassen könne, sondern nur, dass man eine Garantie dafür hat, eine Elektrisation ganz genau in der gleichen verordneten Weise zu wiederholen. — Diese Exaktheit der Dosierung bei einer gleichzeitig so grossen Modifikationsmöglichkeit der einzelnen Anwendungsweisen ist mit keinem der bisherigen Apparate zu erreichen.

Was nun die Resultate betrifft, die man durch Applikation der Vierzellenbäder bislang zu verzeichnen hatte, so sind dieselben

*) Man arbeitet mehrere Sitzungen hintereinander am besten mit dergleichen Spannung, um die jeweiligen Widerstände der eingeschalteten Körperpartien leichter und exakter kontrollieren zu können.

durchweg günstige zu nennen. *v. Noorden*[1]), *Eulenburg*[2]), *Hoffa*[3]), *C. E. Schnée*[4]), *Adolf Schnée*[5]) und Verfasser[6]) haben bereits eingehend darüber berichtet. Gewöhnlich wird man dem „Erfinder" irgend einer Methode bei Veröffentlichung seiner Resultate mit leicht zu begreifendem Misstrauen entgegenkommen. Die besseren Resultate sind eine natürliche Folge des besseren Instrumentariums. Überdies wird stets der, welcher sich eingehend mit einer Sache befasst, auch besser damit umzugehen verstehen. Ich glaube nicht, dass irgend ein Zweig der physikalischen Therapie eine so grosse Kasuistik zu verzeichnen hat, wie die Elektrotherapie. Es müsste sonderbar zugehen, wenn die oft geradezu glänzenden Erfolge zu einem irgendwie nennenswerten Teil auf Täuschung beruhen würden; viel eher könnte man dies bei Berichten über Erfolge bei Anwendung interner Mittel behaupten, denn hier liegt das „post hoc ergo propter hoc" viel näher. Gewöhnlich sind es chronische Fälle, bei denen schon alles Übrige ohne Erfolg angewandt wurde, die zur Behandlung mittelst physikalischer Heilmethoden, speziell des elektrischen Stromes, kommen.

Wir haben von den Vorgängen bei der Elektrisation ein weit klareres Bild als bei der Verabfolgung irgend eines Medikamentes und sind deshalb weit eher berechtigt, den Erfolg auf Rechnung der Einwirkung des elektrischen Stromes zu setzen. Ein Allheilmittel stellt derselbe natürlich nicht dar, aber ein therapeutisches Agens ersten Ranges und es ist unnötig, nachdem so viel Gelehrte, Forscher und Ärzte in diesem Punkte übereinstimmen, noch ein Wort darüber zu verlieren. Ich könnte die s. Zt. veröffentlichte Statistik der in der hiesigen Anstalt behandelten Fälle noch um ein Erhebliches vergrössern, aber ich finde, dass durch eine derartige tabellarische Übersicht ohne genauere Angaben der einzelnen Krankengeschichte und der Art der Applikation im Einzelfall wenig gewonnen wird.

Seit *Smith* und *Hornung* die sinusoïdalen Bäder in die Therapie

---

[1]) *von Noorden*, „Über das elektrische Vierzellenbad". Die Krankenpflege. Oktober 1901. Heft 1.

[2]) *Eulenburg*, „Über einige neuere elektro-therapeutische Methoden". Therapie der Gegenwart. Oktober 1902. Heft 10.

[3]) *Hoffa*, „Demonstration des elektrischen Vierzellenbades im Verein für innere Medizin zu Berlin". Deutsche medizinische Wochenschrift. 1904. Nr. 12.

[4]) *C. E. Schnée*, „Meine Erfahrungen mit dem elektr. Vierzellenbad". 1903.

[5]) *A. Schnée*, „Über Versuche mit dem elektrischen Vierzellenbad". Prager Medizinische Wochenschrift. 1901. Nr. 3, 4 u. 8.

[6]) *Lossen*, „Das elektr. Vierzellenbad". Krankenpflege. März 1902. Heft 6.

der Herzmuskelinsufficienz und konsekutiven Dilatation eingeführt haben, wurde eine ganze Reihe derartiger Fälle mit gutem Erfolg durch Wechselstromapplikation im Vierzellenbad behandelt, so unter anderem die Herzmuskelinsufficienz der Biertrinker und Alkoholisten, die Herzaffektionen nach muskulärer Überanstrengung, Herzmuskelinsufficienz nach allgemeinen Ernährungsstörungen, sowie bei Anaemie und infolge ungenügender Übung der Herzkraft, Dilatation durch übermässige nervöse Erregungen, vasomotorische Neurosen, chronische Erkrankung nach Unfällen etc.

In den meisten Fällen konnte orthodiagraphisch eine Verkleinerung der Herzgrenzen nachgewiesen werden, in fast allen Fällen war nach der Applikation das subjektive Gefühl der Erleichterung und der gesteigerten Leistungsfähigkeit deutlich ausgesprochen. Ich glaube darauf auch die Besserungen bei vielen Fällen von Neurasthenie zurückführen zu müssen, obgleich ich *Kurella* Recht gebe, dass es mehr wie gewagt ist, die Lehre von den Neurosen und den narkotischen und alkoholischen Intoxikationen zu einem Appendix der Herzpathologie zu machen.

Gerade die neuen physikalischen Untersuchungsmethoden gestatten uns, eine genaue Trennung dieser Krankheitsbilder vorzunehmen und geben die richtigen Handhaben zum Einsetzen der Therapie wie zur Kontrolle des eingeleiteten Heilverfahrens.

Was die übrigen Krankheitsformen angeht, die eine Indikation zur Behandlung mit dem elektrischen Vierzellenbad abgaben, so waren dies ausser Neurasthenie und Hysterie hauptsächlich die verschiedensten Erkrankungen des peripheren Nervensystems, darunter besonders Neuralgien, Lähmungen und Krampfzustände. Der Zahl der Behandelten nach stellte in der hiesigen Anstalt Muskel-, Gelenkrheumatismus und Gicht das grösste Kontingent. Geradezu überraschend war der Erfolg in einigen Fällen von Ischias. So hat z. B. Herr Dr. *Nöllner*, hier, bei 3 Patienten mit frischer Ischias in durchschnittlich 5—8 Sitzungen, wobei nur die Beinwannen mit Strom beschickt wurden, die kranke Seite positiv geschaltet, sämtliche Beschwerden beseitigen können.

Wenn ich die Behandlungsresultate überblicke, so kann ich nicht anders sagen, als dass dieselben mit relativ wenig Ausnahmen durchweg als gut zu bezeichnen sind. Dass die Patienten nicht ausschliesslich mit elektrischen Vierzellenbädern behandelt wurden, schwächt dieses Urteil in keiner Weise ab,

ebenso wenig die Tatsache, dass in vielen Fällen nur ein oder das andere Symptom (Schlaflosigkeit, Schmerzen, Paraesthesien und Anaesthesien, Muskelschwäche, Obstipation u. s. w.) zum Schwinden gebracht wurde. Wenn man bei Einleitung der Kur sich selbst das Bild nicht dadurch unklar macht, dass man gleichzeitig mehrere Ordinationen gibt, sondern langsam vorgeht und sorgfältig beobachtet, wie das Individuum auf die einzelnen Eingriffe und Maßnahmen reagirt — und dann erst zur Kombination der verschiedenen therapeutischen Faktoren übergeht, wird man immer genau wissen, was bei dem Erfolg der Elektrisation als solcher allein zuzuschreiben ist und was nicht.

Ich habe einigemale die Beobachtung machen können, dass besonders bei neurasthenischen oder hysterischen Personen die erste Applikation Aufregungszustände der verschiedensten Art hervorrief, und die Patienten sich gegen Fortsetzung der Elektrisation sträubten. Es liegt auf der Hand, dass hier andere Momente psychischer Natur mitspielen, das Ungewohnte des Verfahrens, die Vorstellung, elektrisiert zu werden, Furcht vor Schmerzen etc. Man wird dann nicht darauf bestehen, das Bad am nächsten Tag zu wiederholen, sondern abwarten, bis es einem gelungen ist, durch verständiges Zureden diese Vorurteile zu beseitigen und dann sich überzeugen können, dass die Elektrisation sehr gut vertragen wird und auch den gewollten Effekt hat, vorausgesetzt, dass man mit der richtigen Stromstärke und Schaltung arbeitet. Auch wird man nicht jede Verschlimmerung, z. B. Zunahme der Schmerzen nach den ersten Bädern, ohne weiteres auf die Elektrisation schieben und dieselbe dann als ungeeignet verwerfen. Eine vorübergehende Verschlimmerung kann nicht nur in der Natur des Leidens begründet sein, — sondern auch durch Nebenwirkungen der Elektrisation, die wir nicht oder noch nicht überschauen, und die bei späteren Applikationen verschwinden. — Das sind Dinge, die jeder Arzt weiss und jeder vernünftig denkende Laie sich sagen müsste.

Freilich sind auch direkte Mißerfolge zu verzeichnen, — aber bei welcher Therapie wäre das gelegentlich nicht der Fall!?

Ich möchte nur an dieser Stelle nochmals auf den grossen Wert hinweisen, den die Elektrisation im Vierzellenbad für die **Nachbehandlung Unvallverletzter** besitzt. Hier steht das *Schnée*'sche Instrumentarium, was Zweckmässigkeit in der Konstruktion und Genauigkeit bei der Dosierung betrifft, einzig da. Wir sind hierdurch in der Lage, eine grosse Anzahl Patienten (in der hiesigen

Anstalt täglich ca. 50—60 Unfallverletzte neben einer ganzen Reihe Privatpatienten) in zweckentsprechender und exakter Weise einer Behandlung mittelst des elektrischen Stromes unterziehen zu können.

Auch *Hoffa* wendet seit Jahren das elektrische Vierzellenbad in ausgedehnter Weise zur Nachbehandlung nach orthopädischen Eingriffen an und äusserte erst vor kurzem in einer Sitzung des Vereins für innere Medizin in Berlin*) (22. Februar 1904), „dass der Apparat sich ganz vorzüglich zur Behandlung Unfallverletzter eigne". Es freut mich, dass meine Erfahrungen auch von autoritativer Seite bestätigt werden, denn im allgemeinen bringt man den Veröffentlichungen von Erfolgen seitens der praktischen Ärzte immer ein gewisses Misstrauen entgegen.

Die Frage, was denn eigentlich die Elektrisation im Vierzellenbad bei bereits anatomisch abgeheilten Verletzungen bezwecken soll — dürfte nach dem bereits Vorgebrachten leicht zu beantworten sein. Wer sich lange und ausgiebig mit der Nachbehandlung Unfallverletzter beschäftigt, wird gewiss einen jeden therapeutischen Faktor schätzen, der es ermöglicht, Besserung in der Funktionsfähigkeit zu erreichen, unabhängig von dem guten Willen des Verletzten. Gerade in dieser Hinsicht hat mir im Laufe der Jahre der *Schnée*'sche Apparat wertvolle Dienste geleistet und sich bisweilen geradezu glänzend bewährt, sodass ich ihn nicht mehr missen möchte. Während eine ganze Reihe Verletzter zu den Übungen an *Zander*- und *Kruckenberg*'schen Pendelapparaten nur schwer zu bewegen sind — man hört immer wieder „die Übungen greifen mich an" oder „nach den Übungen habe ich mehr Schmerzen" und ähnliche Ausflüchte — hat sich noch kein Verletzter über die Elektrisation im Vierzellenbad beklagt, im Gegenteil, man kann sich beim Aussetzen dieser Applikation leicht überzeugen, dass der Patient selbst wieder darnach verlangt, weil er sich auf dieselbe hin besser fühlt. Diese subjektive Erleichterung wird fast immer zugegeben — aber man wird sich auch bald von einer objektiv nachweisbaren Besserung, die bekanntlich ungern zugegeben wird, überzeugen können. Der Vorteil, welchen das gleichzeitig warme Bad mit sich bringt, soll damit keineswegs verkannt werden. Der Elektrisation als solcher müssen wir unbedingt zusprechen, dass sie imstande ist, die arterielle Blutzufuhr zu beschleunigen und damit eine bessere Ernährung der geschädigten Organteile herbeizuführen — dass sie in bezug auf das motorische Nervensystem

*) *Hoffa*, l. c.

bahnend wirkt — auf das sensibele erregend oder sedativ je nach der Schaltung, dass wir weiterhin den Venenabfluss dadurch beschleunigen können — also ödematöse Schwellungen beseitigen — oder auch eine venöse Stase hervorrufen können, welche bei allen Einschmelzungsprozessen eine wesentliche Rolle spielt.

Es lässt sich ferner durch dieselbe erreichen: Resorption alter Blutergüsse und Entzündungsprodukte, Reduktion der Callusmassen, Kräftigung der Muskulatur, Beseitigung von Schmerzen, Anaesthesien und Paraesthesien. Ich denke, nicht nötig zu haben, dies im einzelnen hier ausführen zu müssen, und verweise nur noch auf die Analogie mit der von *Bier* eingeführten Behandlung durch Hyperämie und Stauung, die ich unter dem Kapitel Thermotherapie kurz geschildert habe.

Seit dem Jahre 1899 habe ich viele Hunderte von Unfallverletzten in dieser Weise behandelt und bin mit dem Erfolg stets zufrieden gewesen. Bei dem leider immer noch bestehenden Verfahren, Unfallverletzte erst spät, nach Ablauf von Monaten, zur Nachbehandlung einzuweisen, will das viel heissen. Kämen die Verletzten frühzeitig, würden die Resultate noch glänzender sein, wie die Erfolge in der Privatpraxis beweisen. Es gibt so leicht keinen wehleidigeren Patienten wie einen verletzten Arbeiter. Durch die Elektrisation im Vierzellenbad haben wir ein therapeutisches Mittel ersten Ranges, um schon zu einer Zeit eingreifen zu können, in der die Massage als schmerzhaft zurückgewiesen wird und Übungen noch nicht ausgeführt werden können.

Durch die gleichzeitige Kombination mit einem lokalen Bad mit oder ohne Zusatz, gewinnt das Verfahren nur an Wert. Und nun bedenke man weiter hin die Exaktheit, Sauberkeit und Leichtigkeit der Applikation. Welches Zeitspiel würde es erfordern, wollte man, wie in der hiesigen Anstalt täglich geschieht, ca. 60 Unfallverletzte statt im Vierzellenbad, in der früher geübten Weise elektrisieren — von den Resultaten ganz zu schweigen. Ich glaube somit nicht zu viel zu sagen, wenn ich behaupte, dass die Elektrisation im Vierzellenbad ein wesentlicher Faktor in der Nachbehandlung Verletzter und, wie *Hoffa* hervorhebt, auch Operierter darstellt, und kann im Interesse unserer Patienten und der ärztlichen Kunst nur wünschen, dass diese Methode mehr und mehr Anhänger finden möge und in alle grösseren Kliniken und Krankenhäusern eingeführt wird.

Wenn ich bei Aufzählung der in der Anstalt vorhandenen Heilfaktoren die elektrischen Vollbäder anschliesse, so geschieht dies nur, weil sie in den Lehrbüchern der Elektrotherapie als Elektrisationsmethoden hingestellt werden, während sie in der Tat unter die Medizinalbäder zu rechnen sind — da, wie ich oben bewiesen, der elektrische Strom hierbei nur die Badeflüssigkeit modifiziert — und eine allgemeine Elektrisation, wie man früher annahm, in den hydro-elektrischen Bädern nicht erreicht werden kann. Es gab denn auch eine Zeit, in der man sie gänzlich verlassen hatte, offenbar, weil sie die Erwartungen nicht erfüllten, die man an ihre Applikation geknüpft, mit anderen Worten, weil die Grenzen ihres Indikationsgebietes zu weit gezogen waren. In der Geschichte der Therapie findet man häufig diese Erfahrung. Methoden, die von Autoritäten empfohlen und doch wohl auch mit Erfolg erprobt wurden, scheinen sich plötzlich nicht mehr zu bewähren, und man greift zu der ebenso beliebten wie bequemen Erklärung, dass es sich um Suggestiverfolge gehandelt habe. Das Instrumentarium wandert in die Rumpelkammer, bis sich eine mitleidige Seele der alten Sache wieder annimmt. Man braucht nur in den einzelnen Kuranstalten nach dem *Gärtner*'schen Zweizellenbad zu fragen. Meist werden dieselben gar nicht mehr benutzt, und doch sind sie seiner Zeit angeschafft worden unter der bestimmten und wohl auch begründeten Voraussetzung, durch ihren Gebrauch Heilerfolge zu erzielen. Neuerdings hat *Smith* Wechselstrombäder bei Herzkranken mit guten Resultaten verabfolgt und dadurch wieder die Aufmerksamkeit der Ärzte auf die hydroelektrischen Bäder gelenkt, zu denen auch das von dem Gerbermeister *J. Stanger* in Ulm „erfundene“ Lohtanninbad zu zählen ist.

Aufgestellt sind in der Ernst-Ludwigs-Heilanstalt zur Zeit:

1. ein **hydro-elektrisches Bad** (*Hirschmann*-Berlin), das sowohl als monopolares und bipolares, wie auch als Zweizellenbad nach *Gärtner* benutzt werden kann — für faradischen und galvanischen Strom.

   Indikationen.

   Neurasthenie, Hysterie, hypochondrische Verstimmung, Schlaflosigkeit, Morphinismus, Tremor, Paralysis agitans, Chorea, Spasmen, Morbus Basedowii, Muskelschwäche etc.

2. ein **elektrisches Lohtanninbad** (System *Stanger*). Dasselbe besteht aus einer Holzbadewanne, an deren beiden

Seiten eine Reihe von Graphitelektroden angebracht ist. Als Badeflüssigkeit dient eine aus Fichten-, Eichen und anderen Rinden hergestellte Lohbrühe.

Zur Anschaffung des Bades haben mich die Lobpreisungen einiger Patienten geführt, die derartige Bäder bereits mit Erfolg genommen hatten und ich kann nicht anders sagen, als dass ich mit den Resultaten durchschnittlich sehr zufrieden war. Welcher Anteil hierbei auf den elektrischen Strom, welcher auf die Badeflüssigkeit oder auf die thermische Wirkung des Wassers fällt, ist schwer zu sagen.

Was die **Indikationen** angeht, so ist in erster Linie

Muskel- und Gelenkrheumatismus

zu nennen, ferner Ischias und Gicht. In anderen Fällen*) habe ich keine Gelegenheit gehabt Lohtanninbäder anzuwenden.

3. ein **hydro-elektrisches Bad** (Elektrizitäts-Gesellschaft Sanitas Berlin) zur Verabfolgung von dreiphasigen Wechselstrombädern, faradischen, galvanischen und undulatorischen Vollbädern.

Die Wechselstrombäder sind, wie gesagt, von *Smith* in die Therapie der Herzkrankheiten eingeführt worden und dürften sich

---

*) Wenn man den „Erfinder" hört, so haben sich die Bäder natürlich noch in einer ganzen Reihe von Krankheiten vorzüglich bewährt. „Bei Gicht in allen Stadien, Rheumatismus in allen seinen Formen, bei Nervenleiden jeglicher Art, bei Muskelschwund, bei allen Ex- und Transsudaten (Überbleibsel von alten Brustfell-, Bauchfell-, Eierstocks-, Gebärmutter- u. dergl. Entzündungen), bei Schwächezuständen, bei Blasenleiden, bei verhaltener und fehlender Periode, bei Unterleibsleiden der Frauen, bei Hämorrhoiden, bei chronischer Stuhlverstopfung, bei Epilepsie, bei Nervenlähmungen, bei allen Stauungen der Blutzirkulation, bei Zuckerkrankheiten, sowie zur Hebung und Stärkung eines geschwächten Organismus."

Derartige Behauptungen, zumal eines Laien, tragen nur dazu bei, der Sache zu schaden und das Gute, was in der Tat an ihr ist, zu verdunkeln. Daran ändert auch nichts, wenn Ärzte sich finden, die bereitwillig ein Gutachten über die neue Heilmethode ausstellen oder Dr. *Bircher*-Zürich bei Beschreibung des Lohtanninbades im Prospekt des Züricher Zentralbades von Elektrolyse und Kataphorese spricht. Der Strom geht im Lohtanninbad nicht durch den menschlichen Körper, da gar keine Veranlassung hierzu für ihn vorliegt. Trotzdem haben die Bäder in bestimmten, dazu geeigneten Fällen mir grosse Dienste geleistet und muss ich sie empfehlen, ohne dass ich genau weiss, was das eigentlich wirksame Agens dabei ist. Jedenfalls haben warme Bäder in Lohtanninbrühe ohne elektrischen Stromzusatz, sit venia verbo, nicht die gleiche Wirkung. Die Badetemperatur ist 28—30° R. Dauer 15—20—30 Minuten, darnach ohne kalte Applikation Einpackung und Ruhen bis zur völligen Abkühlung.



Raum für elektrisches Loh-Tanninbad.
Moor- und Fangobäder.



wohl einen dauernden Platz gesichert haben. Um sie richtig applicieren zu können, muss vor Allem eine genaue Diagnose gestellt worden sein.

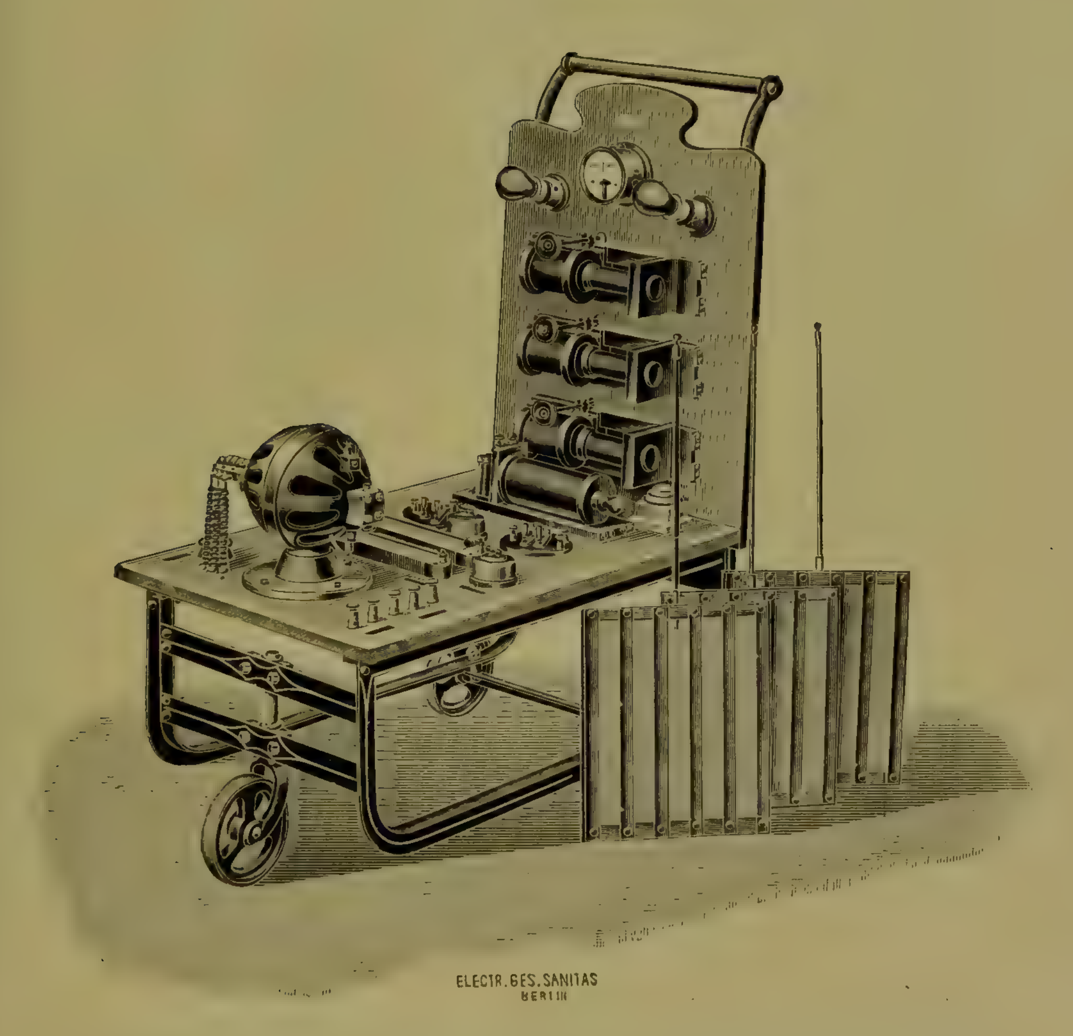
Herzkranke sind mit ganz besonderer Vorsicht zu behandeln. Ärztliche Kontrolle vor und nach dem Bad, wobei besonders auf Puls, Blutdruck und Grösse des Herzens zu achten ist, muss als unbedingt erforderlich betrachtet werden, da man nur so sich ein zutreffendes Urteil über die Wirkung des Bades verschaffen und von Fall zu Fall individualisierend vorgehen kann. Was die Anwendungsweise dieser Bäder betrifft, so ist es ratsam, mit schwachen Strömen und Bädern von kurzer Dauer (5—8 Minuten) zu beginnen, um die Reaktionsfähigkeit des Individuums zu prüfen. Dies gilt ja auch für die Elektrisation im allgemeinen als Regel. Man wird freilich dann auf manchen glänzenden Erfolg „schon nach dem ersten Bade“ verzichten müssen, aber man ist auch nicht der Gefahr ausgesetzt, dass der Patient die Behandlung aufgibt, weil er sich nach dem ersten Bade schlechter und angegriffener fühlt als zuvor, und glaubt, eine Fortsetzung der Kur könne ihm nur schaden. Ähnliches erlebt man ja auch öfters nach Ordination von Übungen an Zanderapparaten, nicht nur bei Herzkranken etwa, sondern auch bei anderen Patienten. Es ist merkwürdig, wie rasch das Publikum mit einem abfälligen Urteil bei der Hand ist. Gerade bei Anwendung physikalischer Heilfaktoren genügt bisweilen eine schlaflose Nacht, irgend eine unangenehme Sensation, ein Gefühl von Müdigkeit oder etwas erregtere Herztätigkeit nach irgend einer Applikation, um den Patienten vollkommen kopfscheu zu machen. Wie viel milder ist man doch gestimmt bei Einnahme interner Mittel! Hier ist die Geduld und Ausdauer des Patienten manchmal geradezu bewundernswert. Das macht aber viel die Erziehung seitens der Ärzte und dann freilich auch die Bequemlichkeit des Publikums. Es ist also schon aus diesen, rein äusserlichen, Gründen Vorsicht geboten. Bei Heilmethoden, die dem Publikum neu sind, hat man stets mit übertriebenen Erwartungen zu rechnen, die dann ebenso rasch in das Gegenteil umschlagen, wenn sie nicht sofort erfüllt werden.

Die Temperatur der Wechselstrombäder hält man am besten zwischen 26 und 27° R. Kalte Kompresse über Stirn und Hinterkopf und kurze Abkühlung nach dem Bad ist unbedingt erforderlich. Auch wird man sich bei der Behandlung Herzkranker nicht ausschliesslich auf die Verabfolgung von Wechselstrombädern beschränken dürfen. Wenn auch in vielen Fällen absolute körperliche

Ruhe bei Einleitung der Kur notwendig sein wird, so muss man doch späterhin das Herz langsam wieder an Muskelleistungen gewöhnen. Man wird anfangs auf das Bad eine kurze manuelle Massage oder Vibrationsmassage folgen lassen, um später zu passiven und leichten aktiven Widerstandsbewegungen überzugehen. Hierbei leistet uns die Zandergymnastik mit ihren genau dosierbaren Bewegungsübungen und beliebig zu kombinierenden Bewegungsformen hervorragende Dienste.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass Wechselstrombäder am besten zunächst täglich zu verabreichen sind, und Pausen erst dann eintreten sollen, wenn man bereits einen Erfolg zu verzeichnen hat. Man wird dann auszuprobieren haben, in welchen Intervallen dieselben zu geben sind, nicht nur, um das erreichte Resultat zu sichern, sondern um überhaupt das denkbar beste zu erreichen. Auch hier möchte ich auf die Analogie verweisen, die bei der Anwendungsweise anderer physikalischen Heilfaktoren, z. B. der Bewegung, besteht. Ich habe nur zu oft die Erfahrung gemacht, wie irrationell bei der Ordination derselben vorgegangen wird. Es ist unter Umständen ein grober physiologischer Schnitzer, einen Patienten in Intervallen der Einwirkung irgend eines Reizes auszusetzen, sagen wir einer Muskelleistung, und zu glauben, man verfahre schonend. Mit einer täglichen, anfangs minimalen, dem Kräftezustand angepassten, allmählich sich steigernden Aufgabe kommt man sicherlich weiter — überall da wenigstens, wo es sich darum handelt, unter gleichzeitiger Schonung zu üben, langsam aber stetig auf einem errungenen Resultat weiter aufzubauen. Der Wunsch, einen in die Augen springenden Erfolg zu erzielen, darf Einem niemals verleiten, über das Maß hinaus zu gehen. Viel hilft noch lange nicht viel.

Wenn man also Wechselstrombäder verordnet, müssen dieselben zunächst täglich verabreicht werden. Erst wenn Besserung eingetreten ist, darf man Pausen einschalten. Ich selbst habe, wie gesagt, sehr schöne Resultate auch durch sinusoïdale Voltaisation im elektrischen Vierzellenbade gesehen, und zwar liess sich in allen Fällen die Besserung nicht nur durch ein gehobenes Allgemeinbefinden, sondern auch objektiv durch eine Verkleinerung der orthodiagraphisch gewonnenen Herzbilder konstatieren. Diese Untersuchungs-Methode (nach *Moritz*) scheint mir denn doch vor der *Smith*'schen phonendoskopischen Untersuchung schon à priori den Vorzug zu haben, dass sie objektivere Resultate geben muss. Der Gesichtssinn ist fast bei allen Personen geübter als der Gehör-



Fahrbarer Apparat für dreiphasige Wechselstrombäder, faradische, galvanische und undulatorische Vollbäder.



sinn — und die Grenze, wo ein Geräusch aufhört, ist sicherlich nicht so leicht zu bestimmen, als die, wo ein Schatten aufhört.

Zu beiden Untersuchungsmethoden gehört Übung, und wo dieses Faktum mitspielt, muss man immer zugeben, dass — ceteris paribus — der Eine besser hört oder sieht, wie der Andere. Ich habe mich von dem Wert der *Smith*'schen Friktionsmethode*) nicht überzeugen können, obschon ich mich lange genug darin versucht habe. Ich bezweifele auch, dass die neuerdings von *v. Hoffmann* angegebene Perkussions-Auskultation und die von *Reichmann***) empfohlene Stäbchen-Auskultation bessere Resultate liefern, als die gewöhnliche Perkussion. Für die Auskultation dagegen bleiben die Vorzüge des *Bazzi-Bianchi*'schen Instrumentes bestehen. Wer freilich in der gewöhnlichen Auskultation nicht geübt ist, wird auch mit diesem Instrument ausgerüstet, kein besserer Diagnostiker werden. Selbst wenn sich mit der *Smith*'schen oder einer ähnlichen Methode die Herzgrenzen wirklich bestimmen liessen, bei den feineren Details spielt das anatomische Bild, welches dem Untersucher unwillkürlich vorschwebt, sicherlich die Hauptrolle. Man glaubt dann Unterschiede hören zu müssen — die in der Tat nicht bestehen. Die Orthodiagraphie dagegen ist zur Bestimmung der Herzgrenzen, besonders zu vergleichenden Untersuchungen, ungemein wichtig und als recht exakt zu bezeichnen.

Von den Methoden, den Blutdruck zu bestimmen, kann ich nur das *Gärtner*'sche Tonometer, dessen wir uns hier bedienen, empfehlen, manchmal gibt auch die Sphygmographie, wenngleich sie immer noch eine umständliche, tiftliche Methode zu nennen ist, gute Aufschlüsse.

Ich würde hier nicht weiter auf diese Fragen eingehen, wenn ich nicht, daran anschliessend, einige Angaben *Baedeker*'s folgen lassen wollte. Ich habe über Wechselstrombäder noch nicht hinreichend persönliche Erfahrungen gesammelt und ich gebe gern zu, dass bei einer Elektrisation im Vierzellenbad doch wieder andere physiologische Momente in Betracht kommen. Wir haben es bei Applikation von dreiphasigen Wechselstrombädern eben nicht nur mit einem Reiz zu tun, den der elektrische Strom in dieser Form auf die Hautoberfläche ausübt, sondern gleichzeitig auch mit einer

*) *Smith*, Über den heutigen Stand der funktionellen Herzdiagnostik und Herztherapie. Berl. Klinik (166), April 1902.

**) *Reichmann*, Perkussorische Auskultation, Phonendoskopie und Stäbchen-Auskultation. Berl. Klinik (181), Juli 1903.

Badeprozedur. In dem „Lexikon der physikalischen Therapie, Diätetik und Krankenpflege“ schreibt *Baedeker* über die Wechselstrombäder unter Anderem:

„Dass das Wechselstrombad eine zweifellose Beeinflussung des gesunden und kranken Zirkulationsapparates hat, ist erwiesen. Insbesondere ergeben Blutdruckmessungen fast stets eine Steigerung des Blutdruckes nach dem Bade. Desgleichen kann man, falls nicht nervöse Einflüsse entgegenwirken, dementsprechend gewöhnlich eine Abnahme der Pulsfrequenz beobachten. Andererseits ergeben in letzter Zeit von mir angestellte Versuche, dass pathologisch gesteigerter Blutdruck (Schrumpfniere, Arteriosklerose) durch das Wechselstrombad oft herabgesetzt wird, wie auch bei Bradykardie der Herzschlag durch die Behandlung meist frequenter wird. Interessant ist es, wie am Herzen hörbare Geräusche durch die Bäder beeinflusst werden. Vor dem Bade vorhandene Geräusche sind nachher bald deutlicher, im andern Fall wieder abgeschwächt, im dritten Fall gar verschwunden. Verfasser hat oft nach dem Bade ein Geräusch konstatieren können, das vorher nicht hörbar war — Wirbelbildung durch ungleiche Kontraktion des Herzmuskels. Nach *Hofmann* sollen Insuffizienzgeräusche durch das Drehstrombad schwächer, Stenosengeräusche stärker werden. Jedenfalls sei hier betont, dass man sich hüten muss, auf Grund eines Geräusches allein „Klappenfehler“ zu diagnostizieren. Die meisten Geräusche sind Muskelgeräusche durch Wirbelbildung infolge ungleicher systolischer resp. diastolischer Kontraktion oder Erschlaffung. In zehn Fällen, wo „Klappenfehler“ diagnostiziert wird, sind in sechs Fällen die Klappen intakt. Gerade die Wechselstrombäder scheinen mir berufen, über Natur und Entstehung von Geräuschen am Herzen aufklärend zu wirken. Die wichtigste Wirkung des Wechselstrombades besteht in der durch *Smith* behaupteten und bewiesenen Stärkung des Muskeltonus des gesamten Gefässapparates, besonders des Herzens selbst. So hat *Smith* tausende von Herzkranken 1. mittelst Perkussion, 2. orthodiagraphischer Herzgrenzenbestimmung; nach *Moritz* durch Röntgendurchleuchtung, 3. mittelst Phonendoskopie untersucht vor und nach jedem Wechselstrombade, und hat mittelst der drei Methoden übereinstimmend konstatiert, dass beim dilatierten Herzen die Grenzen durch die Wechselstrombäder kleinere werden, die Dilatation des Herzens zurückgeht. *Smith* hält hierzu, um diese Änderung der Herzgrenzen nachzuweisen, besonders die von ihm verbesserte phonendoskopische Herzgrenzenbestimmung für geeignet.

Nach *Smith* ist dieselbe ein geradezu unbedingtes Erfordernis zur Wechselstrom-Therapie des Herzens, da sie allein eine Herz-Untersuchungs-Methode sei, die genau die Reaktion des Herzens auf jegliche Reize angebe.

Smith will in nahezu allen Fällen phonendoskopisch festgestellt haben, dass das dilatierte Herz bereits nach einem einzigen Wechselstrombade „kleiner" wird, die Herzgrenzen engere sind wie vor dem Bade. Diese Herzgrenzen-Verengerung soll nach *Smith* die nächsten Stunden nach dem Bade noch zunehmen. Nach etwa sechs Stunden beginnt nach den Angaben von *Smith* das Herz sich wieder zu dilatieren, bis circa am anderen Tage die Herzgrösse vor dem Bade, die Dilatation, wieder da ist. Nach den weiteren Bädern geht die erwähnte Wirkung des Bades nun immer weniger wieder zurück, die Dilatation erreicht nie mehr jenen Umfang, den sie anfangs hatte. So wird das Herz von Tag zu Tag kleiner, bis es schliesslich seine normale, konstante Grösse hat, die anzustreben Hauptzweck der Drehstrombad-Therapie ist. Nun besteht ja über den Wert der phonendoskopischen Herzgrenzenbestimmung noch kein endgiltiges Urteil. Verfasser hält diese Untersuchungsmethode in vielen Fällen für recht brauchbar, vorherige Perkussion vorausgesetzt, und in jedem Fall für eines Versuchs wert. Wie dem auch sei, *Smith* und Andere haben jedenfalls auch durch orthodiagraphische und perkutorische Herzgrenzenbestimmung die erwähnte, Dilatationen beseitigende Wirkung des Drehstromes konstatiert. Auch mir scheint die Tatsache an und für sich, dass Dilatationen des Herzens durch Wechselstrombehandlung zurückgehen können, festzustehen. Bei einer grossen Anzahl von Patienten, bei denen man vor dem Beginn der Drehstrombadkur mittelst Palpation, Inspektion, Perkussion, Orthodiagraphie eine Dilatation des Herzens findet, kann man nach mehr oder minder langer Behandlungszeit mittelst der erwähnten Untersuchungsmethoden keine Dilatation mehr konstatieren, sondern findet das Herz normal gross. *Smith* erklärt diese Wirkung des Drehstromes durch Hebung des Gefäss- und Herzmuskeltonus. Nicht kontrahierend, aber tonisierend auf die Muskulatur des Zirkulationsapparates wirkt das Bad. Den normalen Tonus des Herzens und der Gefässe strebt es an und stellt ihn allmählich her. Tonus wird der mäßige Kontraktionszustand des ruhenden Muskels, der seiner Arbeit grösseren Effekt gewährt, genannt. In unserem Fall ist also mit „normalem Tonus" der normale mäßige Kontraktionszustand des diastolischen Herzmuskels und der Gefässe gemeint.

Das Wechselstrombad erzielt Erfolge sowohl bei durch Angiospasmus wie durch Angioparese verursachter Dilatation des Herzens. Bei Angiospasmus wirkt nach *Smith* das Wechselstrombad nicht kontrahierend, sondern dilatierend auf die Gefässe. In diesem Falle verwandelt die elektrische Energie des Drehstroms den starken Kontraktionszustand, den Spasmus, in einen mäßigen Kontraktionszustand, den „normalen Tonus“ des Gefässes; das Bad wirkt also hier angioparetisch, gefässdilatierend und dadurch doch herzverengernd, weil der Widerstand der Blutbahn nachlässt, abgesehen von der unmittelbaren Wirkung auf das Herz. Natürlich werden nur die Gefässe je nach dem Fall enger oder weiter. Das Herz wird stets durch den Drehstrom nach der dilatationbeseitigenden Richtung hin beeinflusst. Nach *Smith* entspricht nämlich der „normale Tonus“, d. h. der normale mäßige Kontraktionszustand des diastolischen Herzmuskels, stets einer derartigen Ausdehnung des diastolischen Herzens, dass die diastolischen Herzhöhlen nur genau so viel Blut fassen, als die Systole aus ihnen fortbewegen muss. Das normale Herz ist also hienach sehr klein, der normale Herztonus, wie er durch das Drehstrombad anzustreben ist, entspricht nach *Smith* einer phonendoskopischen Herzgrenze 8 × 6. Hier sei erwähnt, dass das orthodiagraphische Röntgenbild des Herzens stets, auch beim „normalen, phonendoskopisch 8 × 6 gefundenen Herzen“ grösser ist als 8 × 6. *Smith* erklärt dies so, dass der Röntgenschatten rechts nicht der Herzgrenze, sondern den grossen Gefässen entspricht.

Die Dauer der Behandlungszeit mit Wechselströmen schwankt zwischen 4 Wochen und 6 Monaten. Es hängt dies vor allem auch davon ab, ob eine einfache Dilatation, oder bereits eine Veränderung der Herzmuskulatur besteht, Hypertrophie oder Degeneration. *Smith* behauptet dabei, dass eine Hypertrophie unter allen Umständen ein Entartungsvorgang sei, der niemals wünschenswert, niemals kompensationserleichternd, sondern stets krankhaft und zu bekämpfen ist. Jedoch bildet sich schliesslich nach *Smith* auch die schon ausgesprochene Hypertrophie des Herzens — freilich erst nach Monaten — durch die Drehstrombehandlung zurück. Selbstverständlich komplizieren auch Klappenfehler, Arteriosklerose, perikarditische Adhäsionen die Behandlung. Man nehme den gewünschten Enderfolg als vorhanden an, wenn die subjektiven Beschwerden so weit als erreichbar gehoben sind, der objektive, am besten mittelst des *Moritz*'schen Orthodiagraphen festgestellte Herzgrössenbefund ein konstanter bleibt und schliesslich eine nachhaltige Besserung der Herzfunktion eingetreten ist.

Man sieht nämlich auch nach einem Zyklus Drehstrombehandlungen die Erscheinungen, die auf der Funktionsstörung des Herzens beruhen, verschwinden. In erster Linie sei nochmals auf das in bezug auf Puls und Blutdruck Gesagte verwiesen. Insbesondere sah Verfasser, wie auch ausgeprägteste Unregelmässigkeit in der Herzaktion der Drehstrombehandlung wich. Mir sind Fälle bekannt, in denen Galopprhythmus, desgleichen Bigeminus-Herzschlag sich im Laufe von Wochen und Monaten in nahezu normale, gleichmässige Herzaktion wandelten, allerdings, wie ausdrücklich betont sei, nie nach einigen Bädern, sondern erst nach längerer Zeit und ganz allmählich. Dagegen kann man die erwähnten Wirkungen auf Pulszahl und Blutdruck oft direkt nach dem ersten Bade, ja nach jedem Bade konstatieren, wenn auch diese Erscheinungen anfangs wieder vorübergehen bis zum nächsten Bade, analog den *Smith*'schen Resultaten in bezug auf die Herzgrenze.

Was die

Indikationen

zur Behandlung mit dreiphasigen Wechselstrombädern anbetrifft, so sind in erster Linie Herzerkrankungen zu nennen. Im Vordergrund steht hier vor allem das grosse Heer der sogenannten „nervösen" Herzstörungen, bei denen aber oft nicht die Nerven, sondern das Herz die Causa ist, zumal mindestens in der Hälfte der Fälle eine Dilatation — abgesehen von der Funktion des Herzens — gefunden wird. Überhaupt ist in diesem Sinne eine grosse Zahl von Neurasthenikern in Wirklichkeit herzkrank. Also in erster Reihe sind glänzende Erfolge zu erzielen bei „Herzneurosen" u. „Herzneurasthenikern". Hier weisen die Institute einen Prozentsatz von 80 % Heilungen auf. Sodann nimmt *Smith* die gesamten Nauheimer Indikationen auch für seine Wechselstromtherapie in Anspruch, ja er hält die letztere für bedeutend aussichtsreicher und erweiterungsfähiger in bezug auf Indikationen. Jedenfalls hat die Wechselstromtherapie den Vorzug einer sehr genauen Dosierung und Abstufungsmöglichkeit. Indikationen: 1. Jede Form von auf jegliche Ätiologie zurückzuführender Dilatation (akuter und chronischer), sowie Hypertrophie des Herzens. 2. Myokarditische und myodegenerative Prozesse chronischer Natur. 3. Arteriosklerose und Coronarsklerose. 4. Obesitas cordis. 5. Klappenfehler. 6. Chronische Erkrankungen des Perikards. 7. Stenokardie und Asthma cardiale. 8. Allgemeiner und lokaler — an Extremitäten bestehender — Angiospasmus und Angioparese. 9. Aneurysma in leichterer Form.

In bezug auf Kontraindikationen steht im Vordergrund 1. jede akute Entzündung am Herzen, insbesondere akute Endokarditis, akute Perikarditis, akute Myokarditis. 2. Apoplektiforme Zustände. 3. Aneurysma schwereren Grades. 4. Schliesslich ist bei jeder hochgradigen Kompensationsstörung, welches auch die Ursache sei, Wechselstrombadbehandlung zunächst kontraindiziert. Erst wenn durch andere therapeutische Maßnahmen Besserung eingetreten ist, können auch solche Patienten unter Umständen erfolgreich mit Drehstrombädern behandelt werden.

Es sei zum Schluss noch erwähnt, dass sich die Indikationen des dreiphasigen Wechselstrombades noch erweitern lassen auf die Behandlung aller Erscheinungsformen der Neurasthenie, der Gicht, neuralgischer und rheumatischer Schmerzen des chronischen Gelenkrheumatismus. Eine physiologische Begründung für die Behandlung dieser Krankheiten fehlt freilich noch, doch braucht man nur die von *Eulenburg* für die faradischen Bäder gefundenen Wirkungen auf Sensibilität, Motilität, Stoffwechsel in bezug auf ihr Eintreten bei den Wechselstrombädern zu prüfen, um auch für diese die Behandlung der erwähnten Krankheiten als indiziert nachzuweisen. Besondere Bedeutung kommt vielleicht auch der Drehstrombadtherapie bei der Gastrektasie wie bei der Insufficienz der Magen- und Darmmuskulatur überhaupt zu.“ *)

---

*) Eine weitere Mitteilung über „die Einwirkung der Wechselstrombäder auf das Herz“ von *Büdinger* und *Geissler* finde ich in der soeben erschienenen Nummer 18 der Münchner medizinischen Wochenschrift, auf welche ich hier nur kurz verweisen kann.

Literaturangaben.

In der nachfolgenden Aufstellung sind nicht mehr enthalten die bereits im Text zitierten Arbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften. Es sei nur hingewiesen auf die in nachstehenden Sammelwerken veröffentlichten Abhandlungen über Elektrotherapie:

Bum, Lexikon der Physikalischen Therapie, Diätetik und Krankenpflege. (Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien 1903.)

Eulenburg und Samuel, Lehrbuch der Allgem. Therapie und der therapeutischen Methodik. (Urban u. Schwarzenberg, Wien-Leipzig 1898.)

Goldscheider und Jacob, Handbuch der Physikalischen Therapie. (Thieme, Leipzig 1901.)

v. Leyden und Klemperer, Die deutsche Klinik am Eingange des zwanzigsten Jahrhunderts. (Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien 1903.)

Nothnagel, Spezielle Pathologie und Therapie. (Hölder, Wien.)

Stintzing, Handbuch der Therapie innerer Krankheiten. (Fischer, Jena 1902.)

desgl. auf die einzelnen Veröffentlichungen in folgenden Zeitschriften:

Zeitschrift für Elektrotherapie und die verwandten physikalischen Heilmethoden. Revidiert und herausgegeben von Dr. H. Kurella (Vogel u. Kreienbrink, Berlin u. Leipzig.)

Archives d'Electricité médicale par J. Bergonié. (Octave Doin, Paris.)

Annales d'électrobiologie, d'électrotherapie et d'électrodiagnostic par E. Doumer. (Felix Alcan, Paris.)

Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie. Herausgegeben von v. Leyden, Goldscheider und Jacob. (Thieme, Leipzig.)

Revue Internationale de thérapie physique par Ch. Colombo. (Rome.)

Von Einzelwerken finden sich, ausser diesen, in der Anstalts-Bibliothek:

Abegg, R., Die Theorie der elektrolytischen Dissociation. (Enke, Stuttgart 1903.)

Althaus, J., Der Wert der Elektrizität als Heilmittel. Deutsch von Dr. K. Oetker. (J. Alt, Frankfurt a. M. 1897.)

Biedermann, W., Elektrophysiologie. (Fischer, Jena 1895.)

M. le Blanc, Lehrbuch der Elektrochemie. (Leiner, Leipzig 1903.)

Castex, E., Précis d'électricité médicale. (F. R. de Rudeval, Paris 1903.)

Cohen, Vorträge für Ärzte über physikalische Chemie. (Engelmann, Leipzig 1901.)

Cohn, Toby, Leitfaden der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie. (Karger, Berlin 1899.)

Cohn, Die Verwertung elektrischer Ströme in der allgemeinen Praxis. (Berl. Klinik, 1900. Heft 140.)

Duchenne, L. B., Physiologie der Bewegungen mit Anwendungen auf das Studium der Lähmungen u. Entstellungen. Deutsch von C. Wernicke. (Thieme, Leipzig 1885.)

Erb, W., Handbuch der Elektrotherapie. (Vogel, Leipzig 1886.)

— Über die Anwendung der Elektrizität in der inneren Medizin. (Volkmann's Sammlung klinischer Vorträge, Nr. 46. 1872.)

Eulenburg, A., Die hydro-elektrischen Bäder. (Urban u. Schwarzenberg, Wien-Leipzig 1883.)

Frankenhäuser, F., Die Leitung der Elektrizität im lebenden Gewebe. (Hirschwald, Berlin 1898.)

Gerdes, P., Einführung in die Elektrochemie. (Knapp, Halle a. S. 1902.)

Gräupner, Elektrolyse u. Katalyse. (Preuss u. Jäger, Breslau 1891.)

Hamburger, H. J., Osmotischer Druck und Ionenlehre in den medizinischen Wissenschaften. (Bergmann, Wiesbaden 1902.)

Hedley, W. S., Therapeutic Electricity. (J. u. A. Churchill, London 1899.)

Hirt, L., Lehrbuch der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie. (Enke, Stuttgart.)

His, W., Die Bedeutung der Ionentheorie für die klinische Medizin. (Pietzker, Tübingen 1902.)

J. H. van 't Hoff, Acht Vorträge über physikalische Chemie. (Vieweg, Braunschweig 1902.)

Koeppe, H., Physikalische Chemie in der Medizin. (Hölder, Wien 1900.)

Lehr, G., Die hydro-elektrischen Bäder. (Bergmann, Wiesbaden 1883.)

Lewandowski, Elektrodiagnostik und Elektrotherapie. (Urban u. Schwarzenberg, Berlin-Wien 1892.)

Löwenfeld, L., Untersuchungen zur Elektrotherapie des Rückenmarkes. (Finsterlin, München 1883.)

— Über die Behandlung von Gehirn- und Rückenmarksleiden vermittelst des Induktionsstromes. (Finsterlin, München 1881.)

— Experimentelle und kritische Untersuchungen zur Elektrotherapie des Gehirns. (Finsterlin, München 1881.)

F. Lucas et André Lucas, Electricité Médicale. (Librairie polytechnique Ch. Béranger, Paris 1900.)

Mie, G., Die neueren Forschungen über Ionen u. Elektronen. (Enke, Stuttgart 1903.)

Monell, S. H., The treatment of disease by electric currents. (William Beverley Harison, New-York 1897.)

Oker-Blom, M., Beitrag zur Feststellung einer physikalisch-chemischen Grundlage der elektro-medikamentösen Behandlung. (Backmann's Buchdruckerei, Kuopio 1896.)

— Experimentelle Untersuchungen über das unter Einwirkung des konstanten elektrischen Stromes stattfindende Eindringen von medikamentösen Stoffen in den Thierkörper. (Willmanstrand's Buchdruckerei, Willmanstrand 1898.)

— Thierische Säfte und Gewebe in physikalisch-chemischer Beziehung. (Emil Strauss, Bonn 1901.)

Paul, Th., Die Bedeutung der Ionentheorie für die physiologische Chemie. (Dr. Pietker, Tübingen 1901.)

Pierson-Sperling, Lehrbuch d. Elektrotherapie. (Abel, Leipzig 1893.)

Remak, E., Grundriss der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie. (Urban und Schwarzenberg, Wien-Leipzig 1895.)

Richarz, F., Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrizität. (Teubner, Leipzig 1902.)

Rieger, Grundriss der medizinischen Elektrizitätslehre. (Fischer, Jena 1887.)

Roloff, M., Die Theorie d. elektrolytischen Dissociation. (J. Springer, Berlin 1902.)

Scherk, C., Die freien Ionen und die ungelösten Salzverbindungen. (Marhold, Halle a. S. 1898.)

Stark, J., Die Dissoziierung und Umwandlung chemischer Atome. (Vieweg, Braunschweig 1903.)

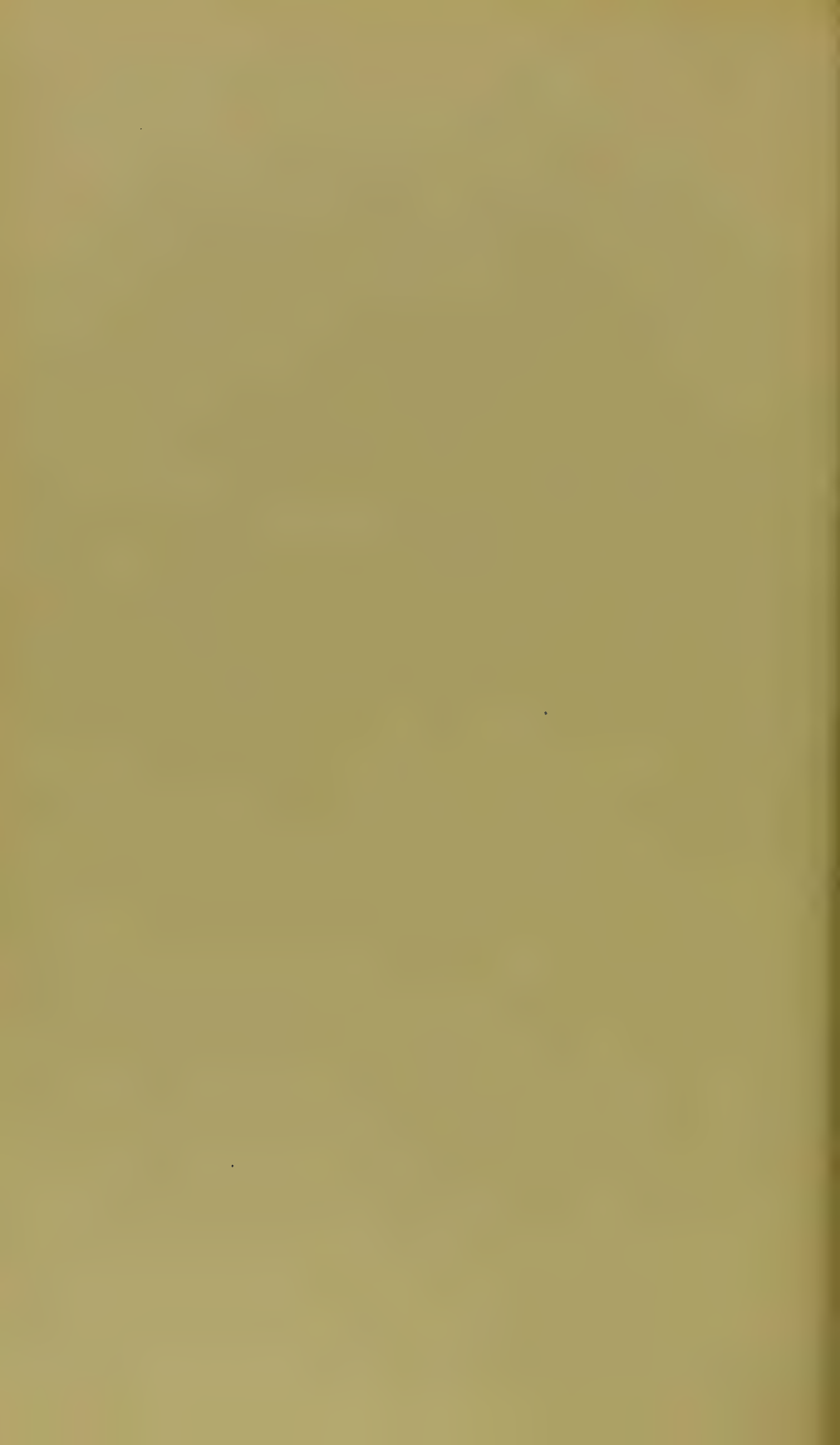
— Die Elektrizität in Gasen. (Barth, Leipzig 1902.)

Stein, S. Th., Lehrbuch der Allgemeinen Elektrisation des menschlichen Körpers. (W. Knapp, Halle 1886.)

Windscheid, F., Die Anwendung d. Elektrizität in der medizinischen Praxis. (Naumann, Leipzig 1893.)

Ziemssen, H., Die Elektrizität in der Medizin. 2. Aufl. (Hirschwald, Berlin 1864.)

Zikel, H., Lehrbuch der klinischen Osmologie als funktionelle Pathologie und Therapie. (Fischer's mediz. Buchhandlung H. Kornfeld, Berlin 1902.)



Radiotherapie und Phototherapie.



Wenn ich im Folgenden versuche, die Grundzüge dieser jüngsten Zweige unserer Therapie kurz zu skizzieren, so bin ich mir der Schwierigkeit dieses Vorhabens wohl bewusst. Schon die Grösse des wissenschaftlichen Materials, der durch die Fortschritte der Wissenschaft bedingte Wechsel der Theorien und die noch vorhandenen Lücken unseres Wissens machen eine einheitliche und übersichtliche Darstellung in knapper Form von vornherein zur Unmöglichkeit.

Aus dem Physikunterricht in der Schule erinnern wir uns wohl Alle noch, dass gelehrt wurde, der Weltenraum, die Atmosphäre und sämtliche Körper seien erfüllt von einem unsichtbaren Stoff „Äther" genannt, der überall vorhanden sei, alles durchdringe, auch die massivsten Körper, sodass, wären wir im Besitze geeigneter Vergrösserungsinstrumente, die kompakte Masse derselben uns erschiene wie ein poröser Schwamm, durchtränkt von diesem sog. Äther. Das Vorhandensein dieser unsichtbaren Substanz musste man hypothetisch annehmen, weil anders sich physikalische Vorgänge, wie z. B. die Fortleitung des Lichts durch den Raum, nicht erklären liessen. Ja, es gab eine Zeit, in welcher man glaubte, die Eigenschaften dieses hypothetischen Äthers besser zu kennen wie die der greifbaren Materie. Das Vorhandensein desselben schien ausser allem Zweifel; statt dessen war der Begriff der Materie ins Wanken gekommen und die Wissenschaft versuchte diese als eine Modifikation des Äthers zu erklären. Dann wäre nur noch der Lichtäther vorhanden, aus ihm bestünden die Atome, die Bausteine der organischen und anorganischen Welt, er würde uns nicht nur die elektrischen Erscheinungen, die Segnungen des Lichts und Alles übrige übermitteln, sondern wir selbst wären nur aus Äther gewebt und in Wahrheit Kinder des Lichts. So einfach aber sind die Wege der Wissenschaft nicht. Hypothesen sind nötig für die Entwicklung derselben, und sollten sie von noch so kurzem Bestehen sein. Auch dem Äther ist man auf den Leib gerückt, und eines schönen Tages wird sein Vorhandensein zur Erklärung der verschiedenen Naturerscheinungen nicht mehr nötig sein. In unserem

Natur-Erkennen sind wir dann einen gewaltigen Schritt weiter, und der alte Schopenhauer, welcher sich vor 50 Jahren über die „jetzt überall so unverschämt aufgetischte kolorierte Äther-Trommelschlag-Theorie“ so aufregte, hatte eigentlich keine Veranlassung dazu.

Die Bedenken, welche man heute gegen die Existenz des Äthers hat, sind kurz folgende. Wenn er den ganzen Weltenraum erfüllt und doch die Bewegung der ihn durcheilenden Weltkörper nicht hemmt, also keine Anziehung zwischen ihm und den ponderablen Massen stattfindet, so muss er ohne Schwere, imponderabel sein, und doch hat man aus der Energie der von ihm übermittelten Sonnenstrahlen und aus elektrischen Erscheinungen sein spezifisches Gewicht berechnen zu können geglaubt, und zwar fand man 0,000000001—0,0000000000000000001, das ist allerdings soviel wie nichts bis gar nichts. Das spezifische Gewicht des Wasserstoffes ist etwa 0,0001, das der Luft ungefähr 0,001, d. h. so viel wiegen diese beiden Gase im Vergleich zu einem ebenso grossen Volumen Wasser auf der Erdoberfläche. In Höhen von 200—300 Kilometer ist die unsern Erdball umgebende atmosphärische Luft so dünn, dass ihr Gewicht dem des Äthers gleichkommen oder gar noch kleiner als dieses sein müsste. Man könnte daraus schliessen, dass der Äther ein äusserst feines Gas wäre, aber damit stimmt wieder die Tatsache nicht, dass die Ätherschwingungen sich senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung vollziehen, als sog. Quer- oder Transversalschwingungen.*) Diese Art der Bewegung ist nur denkbar,

*) Wirft man einen Stein in ein stehendes Gewässer, so sieht man um die getroffene Stelle eine ringförmige Vertiefung entstehen, welche sich mit konstanter Geschwindigkeit immer weiter ausbreitet. Unterdessen hat sich dort, wo zuerst eine Vertiefung vorhanden war, eine Erhöhung gebildet; indem dieselbe ins ursprüngliche Niveau zurücksinkt, erzeugt sie in einem Kreise ringsum eine wallförmige Erhöhung, welche der vorausgegangenen Vertiefung mit gleicher Geschwindigkeit auf dem Fusse folgte. Während die Flüssigkeit an der getroffenen Stelle ihre auf- und abschwankende Bewegung fortsetzt, scheinen aus diesem Mittelpunkte immer neue vertiefte und erhöhte Wellenringe, sogenannte Wellenberge und Wellentäler, auszugehen. Dadurch, dass diese sich immer weiter ausbreiten, erwecken sie den Anschein, als ob die Flüssigkeit vom Mittelpunkte nach allen Seiten hin wegströmt. Dass solche strömende Bewegung nicht stattfindet, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man ein auf dem Wasser schwimmendes Stück Holz, Kork u. s. w. genauer verfolgt. Dasselbe wird, während die Wellenberge und Wellentäler unter ihm fortziehen, bloss auf- und abgeschaukelt, ohne sich merkbar von seiner ursprünglichen Stelle zu entfernen. Da somit das Holzstückchen nur auf- und abschwingt, so müssen die es tragenden Wasserteilchen eine ähnliche Bewegung ausführen, also ebenfalls auf- und abschwingen, während die Welle sich horizontal fortpflanzt. Die Bewegung der Teilchen steht also senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung der Wellen. Solche Wellen nennen wir deswegen transversale.

wenn zwischen den Teilen des schwingenden Körpers Zusammenhalt (Cohäsion) besteht. Gase sind aber bestrebt, den ihnen zur Verfügung stehenden Raum ganz auszufüllen; wir kennen keine Cohäsionskräfte bei ihnen, deshalb sind die in Gasen, also in der Luft, sich fortpflanzenden Wellen, z. B. die Schallwellen*), longitudinale Wellen. Die Luftteilchen schwingen hierbei in der Fortpflanzungsrichtung der Welle.

Der Äther verhält sich also bei den Lichtwellen in Bezug auf Elastizität wie ein fester Körper. Der berühmte englische Physiker *William Thomson* (Lord Kelvin) hat sogar die Starrheit desselben berechnet und fand, dass sie ein Zehnbillionstel von derjenigen des Stahles sei. Freilich wird ihm auch bedeutend weniger zugemutet wie diesem; der höchste Betrag des Ausschlags, die sog. Schwingungsweite, in den Transversalschwingungen übersteigt nicht 6 Milliardstel Millimeter. Man versuchte desshalb, sich den Äther wie eine sehr stark verdünnte Gallerte vorzustellen, die sich für Lichtschwingungen wie ein fester Körper, sonst aber wie eine Flüssigkeit verhalte; aber auch damit kommt man nicht zurecht, sobald man von den Lichtwellen auf die ihnen doch so nahe verwandten elektrischen Schwingungen übergeht, die sich gleichfalls mittelst des Äthers fortsetzen, aber Längen bis zu einigen Metern haben und infolgedessen in der Sekunde auch weit weniger Schwingungen machen können, nur 100—1000 Millionen, während das Ätherteilchen der Lichtwelle in der gleichen Zeit mehrere hundert billionenmal schwingt. So häuft sich Schwierigkeit auf Schwierigkeit, und um sie zu beseitigen, müssen stets neue Eigenschaften dem sog. Äther zugesprochen werden — bis wir einen anderen, einen besseren Ausweg der Erklärung finden, dem es im Lauf der Zeiten vielleicht auch nicht besser ergeht, wie dem Äther. Einstweilen aber, solange wir ihn noch brauchen, wollen wir an ihm festhalten.

In der **Radiotherapie** verwenden wir, wie der Name sagt, Strahlungen im weitesten Sinne zu Heilzwecken. Diese Strahlungen, die elektro-magnetische Strahlung (Strahlung der elektrischen Kraft), die Wärmestrahlung, das Licht, Kathoden-, Röntgen-, Becquerel- und Radiumstrahlen u. s. w., sind nach dem heutigen Stand der Wissenschaft aufzufassen als ausserordentlich rasche,

*) Schwingt eine Stimmgabel, so verdichtet und verdünnt sie durch ihre Bewegung die sie umgebende Luft und diese kommt in Schwingungen. Die Verdichtungen und Verdünnungen schreiten durch die Luft fort, so dass in jeder Richtung an jeder Stelle Verdichtungen und Verdünnungen aufeinander folgen.

vollkommen regelmässig wiederkehrende Schwingungen des Athers. Je nach der Zahl der Schwingungen ändert sich der Eindruck, den diese Strahlen auf unsere Sinnesorgane machen. So empfinden wir Schwingungen von 160—400 Billionen in der Sekunde als Wärmestrahlen, von mehr als 400 Billionen als Lichtstrahlen, wobei wiederum die Anzahl der Schwingungen für den Farbeneindruck bestimmend ist. Vibrationen des Äthers unter 160 und über 700 Billionen pro Sekunde können wir direkt nicht mehr wahrnehmen. Es bedarf zu ihrem Nachweis geeigneter Apparate. Dass sie in der Tat existieren, erkennen wir an ihren Wirkungen, z. B. Schwärzen des photographischen Papiers durch die kurzwelligen ultravioletten Strahlen, oder aber durch die Fluorescenzerscheinungen, welche Kathodenstrahlen hervorrufen, wenn man den elektrischen Strom durch eine sogenannte Röntgenröhre schickt. Es besitzen mithin alle Strahlungen die Fähigkeit Arbeit zu leisten (strahlende Energie), in der Materie, der belebten wie unbelebten, Veränderungen hervorzubringen, eine Kraft zu äussern. Wo Äther mit Materie in Berührung kommt, kann er die Energie seiner Schwingungen, seien sie nun elektrische, thermische oder optische, ganz oder teilweise auf die Materie übertragen, diese in Mitschwingung versetzen. Man spricht dann von einer Absorption dieser Kräfte durch die Materie. Umgekehrt vermag die Materie wieder diese Energie auf den Äther zu übertragen und diesen in Schwingungen zu versetzen — also aufgenommene Kraft abzugeben.

Alle diese Strahlen haben die gemeinsame Eigenschaft, physikalische Fernwirkungen zu haben, Wirkungen, welche von einer Energiequelle ausgehen und an einem weit entfernten Körper auftreten, scheinbar ohne im dazwischenliegenden Raum Veränderungen zuwege zu bringen. Bei den Kraftwirkungen der greifbaren Mechanismen, z. B. der Schrauben, der Zahnräder, der hydraulischen Pressen u. s. w., sehen wir die Verbindung zwischen Kraftquelle und dem Körper, an dem die Kraft ansetzt. Bei den Kraftäusserungen des Äthers sehen wir nur die physikalischen Wirkungen, und müssen folgerichtig schliessen, dass nur ein Ding mit physikalischen Eigenschaften sie auszuüben im stande ist. Die Bewegungen der Luft und des Wassers können wir hemmen, aber die Kraftwirkungen des Äthers nicht. Seine Bewegungen, seine Kraftübertragungen gehen durch greifbare feste Körper hindurch, schlüpfen gleichsam durch das Netzwerk der Moleküle, die ihrerseits wieder an den Vorgängen teilnehmen und sie jeweilig modifizieren.

Gerade aus diesen Wechselwirkungen zwischen Äther und Materie haben wir auf die Eigenschaften des hypothetischen Äthers geschlossen und andererseits scheinen auf diesen Wechselwirkungen in letzter Linie alle Vorgänge und Eigenschaften der greifbaren Materie zu beruhen, denn, wie eine lange Reihe exakter Experimentaluntersuchungen ergeben hat, vollzieht sich kein noch so einfacher Vorgang innerhalb derselben, ohne dass nicht gleichzeitig elektro-magnetische Vorgänge in irgend einer Weise damit verknüpft wären.

Die Frage nach der Art dieses Zusammenhangs zwischen Atomen und Äther beschäftigt heute die Wissenschaft mehr denn je und stellt uns vor immer neue Rätsel, sodass der bekannte Ausspruch *Du Boys-Reymond*'s „ignoramus et ignorabimus" trotz der gewaltigen Fortschritte der Wissenschaft und unseres Naturerkennens immer noch zu Recht zu bestehen scheint.

Unsere Kenntnis über das Wesen der Schwerkraft hat seit den Zeiten *Newton*'s und *Coulomb*'s nicht zugenommen, und doch besteht ein so offenkundiger Zusammenhang zwischen den Gravitationswirkungen und den übrigen Vorgängen im Äther. Sehr viel besser unterrichtet sind wir dagegen von zwei anderen Kraftäusserungen des Äthers, von der elektrischen Kraft und der magnetischen Kraft. Die Natur des elektrischen Zustandes im Äther — ich gebe hier und im folgenden die klaren Ausführungen *Mie*'s*) wieder — können wir am besten vergleichen mit den Spannungszuständen, die wir an komprimierter Luft oder an deformierten Metallfedern etc. kennen. Wie komprimierte Luft auf die Wandungen des Gefässes Druckkräfte ausübt, so wirken auch auf greifbare Körper, von denen elektrische Spannungen des Äthers ausgehen und die man, um ihren besonderen Zusammenhang mit dem Äther zu bezeichnen, „elektrisch geladen" **) nennt, eigen-

*) *G. Mie*, Die neueren Forschungen über Ionen und Elektronen. (*Enke*, Stuttgart 1903.)

**) Einen Körper, auf dessen Oberfläche sich Elektrizität positiv oder negativ angesammelt hat, bezeichnet man als elektrisch geladen. Diese Elektrizität übt auf die Ätherteilchen, die denselben umgeben, eine bestimmte Druckkraft aus, und zwar um so stärker, je grösser die Masse der angehäuften Elektrizität oder die Dichtigkeit derselben und je kleiner der Körper ist, auf dem sie sich befindet. Die Umgebung eines derart elektrisch geladenen Körpers, innerhalb welcher derselbe noch merklich elektrische Kräfte äussern kann, nennt man das elektrische Feld. Die elastische Spannung des Äthers besitzt also nicht nur eine bestimmte messbare Grösse, sondern zeigt auch eine charakteristische Richtung, sodass man das elektrische Feld durch Spannungskurven (Kraftlinien) graphisch darstellen kann, deren

tümliche Druckkräfte. Durch diese Druckkräfte misst man den Zustand des Äthers. Ähnlich wie komprimierte Luft bei zu hoch gesteigertem Druck in heftiger Explosion die Gefässwand zersprengt, so kann die Spannung des Äthers die greifbare Materie, die sich im elektrischen Felde befindet, zerschmettern, unter gleichzeitiger Auslösung der Spannung, wie wir dies beim Blitz beobachten können.

Der magnetische Zustand des Äthers lässt sich einer Art Bewegung vergleichen. So wie der Wind gegen Körper stösst, die seine Bewegung durch Widerstand modificieren, und so wie Körper, welche die Luft in Bewegung setzen, eine Reaktionskraft erfahren, so übt auch das Magnetfeld Zug- und Stosskräfte aus auf Eisen, dessen Anwesenheit den magnetischen Zustand des Äthers modificiert, und auf permanente Magnete oder elektrische Stromleiter, von denen der magnetische Zustand erregt wird. An diesen Druckkräften misst man die Stärke des magnetischen Feldes im Äther.

Elektrischer und magnetischer Zustand stehen also in einem sehr engen Zusammenhang. So wie veränderliche Luftströme, z. B. Böen, unvermeidlich mit barometrischen Druckschwankungen verbunden sind, nach feststehenden Gesetzen, so sind veränderliche Magnetfelder stets von wechselnden elektrischen Spannungen begleitet. Es können so elektrische Spannungen im Äther erregt werden, ohne dass sie von elektrisch geladenen Körpern ausgehen. Wenn man einen Magneten in der Luft bewegt, so ist das damit verbundene magnetische Feld von elektrischen Kräften begleitet, weil es sich ja infolge der Bewegung des Magneten in jedem Punkte des Raumes ändert.

Bringt man einen geeigneten Leiter, z. B. eine Drahtspule, in die Umgebung des bewegten Magneten, so lassen sich die elektrischen Spannungen am Ausschlag eines mit der Spule verbundenen geeigneten Messinstrumentes erkennen. Die elektrischen Spannungen, die in der Umgebung des Magneten, wenn er bewegt wird, vorhanden sind, influenzieren in dem Draht elektrische Ladungen, wie der Ausschlag des Instrumentes zeigt. Die Spannungen sind natürlich auch ohne die Spule im Äther, die Spule dient nur dazu, sie zu konstatieren. Ebenso ist ein veränderlicher

---

Anfang (positive Ladung) und Ende (negative Ladung) durch die greifbaren Körper gebildet wird, die das Feld erregen und überall die Richtung angeben, in der ein positiv elektrisiertes Teilchen durch die Ätherspannung vom positiv elektrischen Körper zum negativen geschoben wird.

elektrischer Zustand nur möglich, wenn gleichzeitig magnetische Wirkungen vorhanden sind.

Wir sind also, was die physikalische Natur des sog. Äthers betrifft, zu folgenden Annahmen gezwungen: Die Elastizität des Äthers muss von anderer Art sein als die der Luft oder irgend eines greifbaren Körpers, indem die elektrische Spannung nicht nur wie der Luftdruck eine bestimmte Grösse, sondern auch eine charakteristische Richtung hat, die wir durch die sog. Kraftlinien (Spannungskurven) des elektrischen Feldes graphisch darstellen. Ferner, die Bewegung des Äthers, die wir als Magnetfeld erkennen, ist nicht mit Ortsveränderung verbunden. Das magnetische Feld stellt mithin eine Rotation der Ätherpartikelchen um ihre eigene Achse dar. In einem reinen Magnetfeld rotieren die Ätherteilchen ohne Spannungen, wie die Rädchen eines ungeheueren Uhrwerks. Sobald die Rotation aber ungleichmäßig wird, sobald Stockungen oder Beschleunigungen eintreten, bilden sich zugleich auch Spannungen, wie umgekehrt sich diese nur herstellen, indem zugleich ungleichförmige Rotationen auftreten. Man sagt: Die Elastizität des Äthers ist rotationell.

Wie der Äther keine Ortsveränderungen erleiden kann, so zeigt er auch niemals Dichtigkeitsveränderungen, auch besitzt er keine innere Reibung, er ist im luftleeren Raum ebenso beschaffen wie im Innern der Materie. Nur dadurch, dass sich die Moleküle der greifbaren Materie an den Äthervorgängen beteiligen, kommt eine Art Verschiedenheit zu stande.

Aus den Beziehungen des elektrischen und magnetischen Zustandes hat man die Gesetze eines periodisch wechselnden Ätherzustandes, des sogenannten elektro-magnetischen Wechselfeldes, hergeleitet und ist zu dem Resultat gekommen, dass sich ein elektro-magnetisches Wechselfeld, also eine sogenannte elektrische Schwingung*) im Äther, genau so wie die Lichtwelle verbreitet und auch die gleiche Fortpflanzungs-Geschwindigkeit aufweist. *Hertz*, welchem es gelang, elektrische Wechselfelder von sehr hohen Schwingungszahlen zu erzeugen, hat damit den Beweis erbracht,

*) Bewegungen, bei denen die einzelnen Teilchen nach einer gewissen Zeit — einer Periode — wieder in ihre ursprüngliche Lage und in ihren ursprünglichen Zustand zurückkehren, nennen wir Schwingungen. Es sind dieselben also dynamische Veränderungen, d. i. im Äther vor sich gehende Bewegungen, im Gegensatz zu den sog. statischen Veränderungen, welche in inneren Substanzverschiebungen bestehen, also ähnlich den elastischen Deformationen sind, wie sie beim Ziehen eines Kautschukstreifens zu konstatieren sind.

dass die Lichtarten ebenfalls elektro-magnetische Wechselfelder, nur von noch viel höheren Schwingungszahlen, darstellen. Unser Auge ist zwar für die Zustände im Äther empfindlich, aber nur bis zu einem gewissen Grad. Es spricht nur auf periodische Spannungsschwankungen in einem bestimmten Bereich von Schwingungszahlen an, aber nicht auf konstante elektrische Spannung oder magnetische Wirkung, genau wie unser Gehörorgan nur auf periodische Druckschwankungen von bestimmter Schwingungszahl reagiert.

Die sog. elektrische Leitung, welche in dem Kapitel Elektrotherapie ausführlicher geschildert wurde, zeigt die einfachste Art, wie die Materie auf die Vorgänge des Äthers Einfluss gewinnt.

Im Interesse des Zusammenhangs muss ich hier nochmals einige Daten rekapitulieren.

Verbindet man eine elektrisch geladene Metallkugel durch einen Draht mit einer nicht geladenen Metallkugel, so nimmt bald das elektrische Feld der ersteren ab und statt dessen zeigt sich ein zweites Feld in der Umgebung der anderen Kugel. Die Elektrizität muss also von der ersten Kugel durch den Draht oder längs des Drahtes zu der zweiten geströmt sein. Der Draht selbst zeigt aber, ausser einer kleinen Erwärmung, keinerlei Veränderung weder seiner physikalischen noch seiner chemischen Eigenschaften.

Metalle gehören bekanntlich zu den Leitern erster Klasse, beim Durchgang des elektrischen Stromes erleiden sie keine chemische Veränderungen. Anders liegen die Verhältnisse bei den Leitern zweiter Klasse, den sog. Elektrolyten, zu denen vor Allem die Salze in gelöstem und geschmolzenem Zustand gehören; sie unterliegen einer chemischen Veränderung, wenn ein elektrischer Strom durch sie geschickt wird. Sowohl für Leiter erster wie zweiter Klasse gilt das *Ohm*'sche Gesetz: Die Stromstärke, d. h. die in der Zeiteinheit durch den Querschnitt eines Leiters fliessende Elektrizitätsmenge ist direkt proportional der Potentialdifferenz (Spannungsdifferenz) und umgekehrt proportional dem Widerstande. An Stelle der Bezeichnung Potentialdifferenz gebraucht man auch häufig die nicht ganz korrekte Bezeichnung „elektromotorische Kraft“.*)

*) Vollkommen analog dem *Ohm*'schen Gesetz ist bekanntlich das *Fourier*'sche Gesetz der Wärmeleitung. Die Wärmemenge, welche in der Zeiteinheit zwischen zwei benachbarten Querschnitten eines Körpers hindurchfliesst, also der Wärmestrom,

Wird der elektrische Strom durch eine Flüssigkeit, also einen Leiter zweiter Klasse, geschickt, so treten ganz andere Erscheinungen auf wie bei der Strompassage durch einen metallischen Leiter. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts hat *Faraday* gefunden, dass hierbei die Flüssigkeit chemisch zersetzt (elektrolysiert) wird. Die Zersetzungsprodukte nannte er Ionen, weil sie mit dem elektrischen Strom nach den beiden Polenden (Elektroden) wandern und dort ausgeschieden werden. (ἰών Participium von εἶμι gehen.)

Dass diese Vorgänge recht komplizierter Natur sind und erst durch die neueren Forschungen von *Clausius* und *Svante Arrhenius* in ihrer vollen Bedeutung erkannt und erklärt wurden, ist bereits erwähnt. *Faraday* aber verdanken wir das erste quantitative Gesetz auf dem Gebiete der Elektrolyse, eines der genauesten Naturgesetze, das wir kennen, von dem man bisher weder eine Ausnahme, noch die geringste Abweichung finden konnte. Es lautet:

1. Die Menge des an einem Pol aus einem Elektrolyten ausgeschiedenen Zersetzungsproduktes ist genau proportional der durchgeleiteten Elektrizitätsmenge. Sie hängt nicht davon ab, ob die Elektrizität langsam oder rasch geleitet wird, ob das Gefäss weit oder eng, lang oder kurz ist, sondern stets nur davon, wieviel Elektrizität schliesslich übergegangen ist.

2. Von einem bestimmten Stoff wird beim Durchgang derselben Elektrizitätsmenge stets dieselbe Gewichtsmenge abgeschieden, in welcher Verbindung sich der Stoff auch befinde. Und zwar ist die abgeschiedene Stoffmenge für verschiedene Substanzen proportional mit dem chemischen Äquivalentgewicht. (Unter dem Äquivalentgewicht versteht man bekanntlich Atomgewicht dividiert durch die Valenz; Valenz ist die Zahl, welche angibt, wie viel Wasserstoffatome ein Element in der betreffenden Verbindung ersetzt oder mit wie viel Wasserstoffatomen es sich verbindet.)

ist direkt proportional der Temperaturdifferenz und der Leitfähigkeit des Stoffes, aus dem der betreffende Körper besteht, oder was derselbe ist, umgekehrt proportional dem Widerstande, den der betreffende Stoff der Ausbreitung der Wärme entgegensetzt. Der Temperaturdifferenz entspricht also die Potentialdifferenz und wie Wärme von Stellen höherer Temperatur zu niederen fliesst, so fliesst auch die Elektrizität von Stellen höheren zu denen niederen Potentials.

Der Vergleich lässt sich sogar noch weiter ausführen. Nach dem Gesetz von *Wiedemann* ist das Wärmeleitungsvermögen eines Stoffes direkt proportional seiner Leitfähigkeit für Elektrizität.

Im Elektrolyten ist also der elektrische Strom mit Bewegung der Materie verbunden und zwar bewegen sich die Metallteilchen im Sinne des positiven Stromes, Säureteilchen im entgegengesetzten Sinne. Da weiterhin elektrischer Strom und materieller Strom unzertrennlich verbunden sind, muss man folgern, dass beide nur zwei verschiedene Seiten eines und desselben Vorgangs sind, d. h. mit andern Worten, dass die materiellen Teilchen (die Ionen) die Transporteure der Elektrizität sind und dass jeder Träger die gleiche Quantität mit sich führt, also eine elektrische Ladung besitzt. Alle einwertigen Ionen, wie K, Na, H, Cl u. s. w., enthalten die gleichen Elektrizitätsmengen; die zweiwertigen Ionen, wie Ba, Cu, Ca, die doppelte Elektrizitätsmenge. Die Valenzladungen, d. h. die mit einer Valenz verbundenen Elektrizitätsmengen sind stets gleich gross.

Da die Masse der bei der Elektrolyse abgeschiedenen Stoffe den Äquivalentzahlen derselben proportional ist, so repräsentieren dieselben das, was man ein Grammion nennt. Ein Grammion Silber ist 108 Gramm Silber, ein Grammion Chlor ist 35,5 Gramm Chlor und im allgemeinen bedeutet diese Zahl, wie viel Masse ein gewisses Ion besitzen würde, falls ein Ion Wasserstoff gerade 1 Gramm Masse besässe.

Experimentelle Untersuchungen haben ergeben, dass man für die elektrolytische Abscheidung jedes Grammions 96540 Coulombs braucht. Man kann also die Grösse der Ladung berechnen oder auch das Verhältnis dieser Grösse e (électron) zu der Masse m des sie transportierenden Ions. Es ist *Planck* gelungen, aus einem neuentdeckten Strahlungsgesetze in exakter Weise die Grösse eines Atoms zu berechnen und er fand, dass auf 1 Grammion immer $0{,}617 \cdot 10^{24}$ Atome kommen, also etwa ½ Quatrillion. 1 Wasserstoffatom hat demnach eine Masse von $1{,}62 \cdot 10^{-24}$ g.*)

Jedes zweiwertige Atom besitzt das doppelte u. s. w. Diese kleinste Menge Elektrizität, ein Atom Elektrizität, hat man als Elementarquantum (Elektron) bezeichnet, sie haftet also an dem

*) Wenn also ein Grammion der einwertigen Stoffe die Ladung 96540 Coulombs besitzt, so hat jedes einzelne einwertige Atom die Ladung $96540 \cdot 0{,}617 \cdot 10^{24} = 15{,}63 \cdot 10^{-20}$ Coulombs. $10^{-24} = \frac{1}{10^{24}}$ Gramm ist der quadrillionste Teil eines Gramms. Quadrillion ist Million × Million × Million × Million. 10^{-3} Meter $= \frac{1}{1000}$ Meter = 1 Millimeter. 1 Mikromillimeter (1 μμ) ist der millionste Teil eines Millimeters. 10^{-6} kg $= \frac{1}{1\,000\,000}$ kg = 1 Milligramm.

ponderabelen Atom, welches dann die Bezeichnung Ion führt — und je nachdem sie positiv oder negativ ist, spricht man von Anion oder Kation.

Einen weiteren Aufschluss über den Zusammenhang von Äther und Materie hat uns das Studium der Elektrolyse nicht gebracht, so fruchtbringend auch die Dissociationstheorie von *Arrhenius*, nicht nur allein für die anorganische Chemie, sondern für das ganze grosse Gebiet der Physik gewesen ist.

Erst die Untersuchung der Erscheinungen, welche beim Durchgange der Elektrizität in verdünnten Gasen auftreten, der sog. Entladungserscheinungen, hat eine ganze Reihe wertvoller Resultate gezeitigt und neue Perspektiven eröffnet, die zu den verschiedensten Theorien Veranlassung gaben.

Man stelle sich eine Glasröhre vor, an deren Enden je ein Platindraht eingeschmolzen ist, von denen der eine eine kleine Aluminiumplatte trägt. Von dem mittleren Teil der Röhre zweigt sich ein dünnes, durch einen Hahn verschliessbares Rohr ab, welches durch einen Schlauch mit einer Luftpumpe in Verbindung steht, so dass es möglich ist, die Röhre zu evacuieren, die Luft darin durch Auspumpen zu verdünnen. Die beiden Platindrähte werden mit den Leitungsdrähten eines Induktionsapparates verbunden, sodass der Strom an dem spitzen Draht — der Anode oder dem positiven Pol — ein- und an dem das Aluminiumplättchen tragenden — der Kathode oder dem negativen Pol — austritt. Verdünnen wir nun die Luft in der Glasröhre stark, etwa auf $^1/_{300}$ ihrer ursprünglichen Dichtigkeit und setzen den Induktionsapparat in Tätigkeit, so ergiesst sich von der Anode eine rote, wirbelnde Lichtmasse, beinahe den ganzen Querschnitt der Röhre erfüllend, bis in die Nähe der Kathode; diese, durch einen dunklen Zwischenraum vom Anodenlicht getrennt, erscheint von einer zarten tiefblauen Lichthülle, dem sogenannten negativen Glimmlicht, umgeben. Setzt man die Luftverdünnung fort, so ändern sich die Lichterscheinungen. Das positive rote Licht zieht sich mehr und mehr zum Anodenende zurück, um schliesslich, wenn die Röhre fast luftleer ist, zu verschwinden. Das Innere der Röhre wird dunkel und auf dem der Kathode gegenüberliegenden Teile der Glaswand erscheint ein intensiv grünes Fluorescenzlicht, hervorgebracht durch die für das Auge unsichtbaren, aus der Kathode hervorbrechenden Strahlen, welche senkrecht von der Oberfläche der Aluminiumplatte ausgehen und, unbeeinflusst durch die Lage der Anode, die Röhre in geraden Linien durcheilen. Ist das Entladungsrohr nicht mit Luft, sondern

mit einem anderen Gase erfüllt, so sind die Erscheinungen im allgemeinen die gleichen, nur die Farben sind anders und zwar zeigen sich Spektren, die für jedes Gas charakteristisch sind. Die Farben hängen übrigens auch von der Weite der Röhre und der Stromstärke ab. So leuchtet z. B. verdünnter Wasserstoff in engen Röhren purpurrot, während in weiteren Teilen die Farbe weisslich blau-grün erscheint. Benützt man längere Zeit ein und dieselbe Röhre, so bedeckt sich die Glaswand in der Nähe der Kathode mit einem metallischen Anflug, während gleichzeitig die Kathode rauh wird; es sind also fein verteile Metallteilchen, welche von der Kathode fortgerissen wurden. Die unsichtbaren Strahlen, welche von der Kathode ausgehen, sind die von *Plücker* entdeckten Kathodenstrahlen (*Hittorf*'schen Strahlen, in England vielfach als *Crookes*'sche Strahlen bezeichnet). Die Haupteigenschaften derselben wurden von *Hittorf* bereits im Jahre 1869 festgestellt. Seine Arbeit (Über Elektrizitätsleitung in Gasen) fand, wie dies so häufig vorkommt, nicht die verdiente Beachtung, sodass im Jahre 1874 *Crookes* im wesentlichen dieselben Erscheinungen fand und beschrieb. Er glaubte, dass in den Entladungsröhren sich die Materie in einem vierten Aggregatzustande befände, im Zustande der „strahlenden Materie", da sie gewisse Eigenschaften zu besitzen scheine, welche an Licht und Wärmestrahlen erinnern. Es ist hier nicht der Platz auf die ausserordentlich geistreiche, wie begeisternd wirkende Theorie *Crookes* näher einzugehen, ebensowenig auf die von *Hittorf* und später von *Schuster* aufgestellten Theorien. Sie sind heute nicht mehr haltbar, obschon sie die Basis zu unsern jetzigen Anschauungen gelegt, zu neuen Versuchen angeregt und auf Analogien hingewiesen haben, die ihrerseits wieder zur Klärung unserer Kenntnisse beitrugen. Die Bedeutung solcher Theorien, auch wenn sie längst untergegangen sind, kann deshalb nicht hoch genug geschätzt werden.

Die Kathodenstrahlen haben nun eine Reihe bemerkenswerter Eigenschaften. Überall, wo sie auf Thüringer Glas auftreffen, erzeugen sie eine intensiv grüne Fluorescenz, eine Erscheinung, wie sie heute fast Jeder aus dem Aufleuchten der Röntgenröhre her kennt. Die Kathodenstrahlen treten nahezu senkrecht aus der Kathode aus und breiten sich nahezu gradlinig aus.

Kathodenstrahlen vermögen leichte Körper in Bewegung zu setzen, wie *Crookes* zuerst fand.

Kathodenstrahlen erwärmen die Körper, auf welche sie auftreffen; sie werden ferner von allen Körpern sehr stark absorbiert.

Kathodenstrahlen werden, wie *Hittorf* als Erster fand, durch den Magneten abgelenkt, ebenso durch elektrostatische Einflüsse. Kathodenstrahlen führen eine Ladung, und zwar eine negative, mit sich; auch sei hier bereits erwähnt, dass von den Stellen, welche von Kathodenstrahlen getroffen werden, neue Strahlen, die sogenannten Röntgenstrahlen, ausgehen.

Der Gedanke, dass es sich beim Durchtritt der Elektrizität durch Gase gleichfalls um eine Art von Elektrolyse handeln könne, lag nahe. Die Kathodenstrahlen wären dann Ionen, die mit negativer Elektrizität geladen, vom negativen Pol abgestossen würden. Diese Frage war anscheinend leicht zu entscheiden; man hatte nur 2 parallele Platten, von denen die eine stark positiv, die andere negativ geladen war, in die evakuierte Röhre zu bringen und die Kathodenstrahlen dazwischen passieren zu lassen, dann mussten sie von der positiven Platte angezogen, also abgelenkt werden, was sich durch ein Verschieben des Fluorescenzflecks, der durch das Auftreffen der Kathodenstrahlen an der Glaswand entsteht nachweisen liess. *Hertz* hat diesen Versuch gemacht und erhielt ein negatives Resultat.

Erst später zeigte *Thomson*, dass der Versuch deshalb missglücken musste, weil Kathodenstrahlen die Eigenschaft haben, Gase leitend zu machen, mithin schon durch die ersten Strahlen, welche zwischen den Platten durchgingen, diese ihre Elektrizitäten austauschen konnten und entladen wurden. Es gelang ihm, den Versuch so anzustellen, dass in der Tat der Kathodenstrahl (der Schwarm negativ geladener Teilchen) nach der positiven Platte zu abgelenkt wurde.

Der grosse Physiker in Cambridge und seine Schüler haben die Frage, ob diese Teilchen nun Ionen seien, wie wir sie von der Elektrolyse her kennen oder was sonst, noch weiter verfolgt. Sind die Kathodenstrahlen Ionen, dann muss das Verhältnis von e zu m das gleiche sein wie bei der Elektrolyse, wo bekanntlich e (die elektrische Ladung) bei allen einwertigen Atomen den gleichen Wert hatte und m (die ponderable Masse) ja nach dem Atomgewicht verschieden war. Dieses Verhältnis von e zu m lässt sich bestimmen aus der Ablenkung des Fluorescenzfleckes, welcher bei bekannter Ladung der ablenkenden Platten natürlich um so grösser sein muss, je grösser die Elektrizitätsmenge e ist, welche an dem ponderablen Teilchen haftet und umgekehrt, je grösser m, die Masse mit ihrem Trägheitsbestreben den einmal begonnenen Weg unverändert fortzusetzen, um so kleiner wird der Grad der Ablenkung

ausfallen. Aus den Messungen ergab sich nun, dass die Ablenkung proportional zu $\frac{e}{m}$ ist und ferner, dass $\frac{e}{m}$ mit den bei der Elektrolyse gewonnenen Zahlen übereinstimmt. Wiederholte *Thomson* den Versuch z. B. in Wasserstoffgas, so ergab die Berechnung von $\frac{e}{m}$ einen Wert, der 1500 mal grösser ist als der bei der Elektrolyse für die Wasserstoffionen gefundene, und dasselbe Verhältnis zeigte sich auch bei jedem anderen Gas — stets der gleiche Wert für $\frac{e}{m}$ *).

Man muss daraus den Schluss ziehen, dass bei den Kathodenstrahlen die Transporteure der Elektrizität stets ein und dieselbe sind, einerlei welches Gas zur Durchleitung gewählt wird, und es handelte sich nun weiter darum, die Werte für e und m getrennt zu bestimmen, denn entweder war die Ladung e der Korpuskeln (oder Kathodenteilchen) viel grösser als die der Ionen oder ihre Masse m viel kleiner.

Auch diese Berechnung der Einzelwerte ist *Thomson* geglückt und er fand e, die Elektrizitätsmenge der Ladung, identisch mit der der Ionen, mithin musste die Masse m eines dieser Korpuskel gleich $^1/_{1500}$ der Masse eines Wasserstoffatoms sein.

Diese Tatsache gab den Ausgangspunkt für weitgehende Hypothesen. War es der Chemie bisher schon geglückt, sogenannte Elemente noch weiter zu zerlegen, so liessen sich vielleicht bei Anwendung geeigneter bis jetzt unerreichter Temperaturen sämtliche Elemente zerlegen und wir hätten, da die Korpuskeln aller Gase nach *Thomson*'s Versuch die gleiche winzige Masse besitzen, in ihnen das Uratom gefunden, welches in den verschiedenen Zuständen der Zusammenlagerung, der Kondensation, den Eindruck verschiedener Elemente hervorrief (*Prout*'sche Hypothese). Diese Annahme erschien um so wahrscheinlicher, als bekanntlich die Atomgewichte der chemischen Elemente in einem gesetzmässigen Zusammenhang unter einander stehen.

Ein solches Uratom, beladen mit einem Atom Elektrizität (électron) nannte man ein electrôn. Dass dieses sogenannte Uratom eine ponderable Masse besitze, glaubte *Thomson* eben aus der Ablenkung folgern zu müssen, denn nur die Materie besitzt Trägheit. Deshalb flogen die Teilchen nicht direkt an die positive Platte heran,

*) Bei der Elektrolyse hat e auch stets den gleichen Wert, so lange es sich um einwertige Ionen handelt — m ist verschieden je nach dem Atomgewicht des benutzten Elements.

sondern wurden nur von dem geradlinigen Weg abgelenkt. Leider sollte sich dieser Schluss als ein Trugschluss erweisen. *Kaufmann* wenigstens glaubt gefunden zu haben, dass diese Masse nur eine scheinbare ist, da es sich ja um Elektrizität in Bewegung handelt und dieser Schwarm geladener, schnell bewegter Teilchen elektrostatische und elektrodynamische Wirkungen aufeinander ausübe, deren Effekt gerade so ist als besässen die Teilchen wirklich Trägheit.

Ist dies zutreffend, dann freilich zerrinnt die Idee, das Uratom gefunden zu haben, in Nichts. Das Atom wäre nicht weiter teilbar; die Elektronen nur Elektrizitätsmengen und für alle Elemente identisch. Nach der *Lorentz*'schen Theorie, welche heutzutage das Feld behauptet, sind alsdann in jedem Körper zahllose äusserst kleine Teilchen, die positiven und die negativen Elektronen. Von der Kleinheit dieser Elektrizitätsmengen kann man sich durch Zahlenangaben keine Vorstellung bilden. *Kaufmann* wendet einen Vergleich an, indem er sagt, dass ein Elektron im Vergleich zu einem Bazillus so gross sei, wie der Bazillus im Vergleich zum Erdball. Diese Elektronen wirken direkt auf den Äther ein und dieser wieder auf andere Elektronen und zwar in der Weise, dass, falls ein Körper gleichviel von beiden Arten Elektronen enthält, die Wirkung nach aussen der eines neutralen Körpers gleich ist; ein Körper mit einem Überschuss von positiven Elektronen, verhält sich wie ein positiv geladener Körper; ein Körper mit einem Überschuss von negativen Elektronen wie ein negativ geladener Körper und die gegenseitige Wirkung zweier geladener Körper wird durch den Äther vermittelt. Jede Bewegung eines Elektrons hat eine Bewegung im Äther zufolge, welche wieder die Bewegung eines weit entfernten Elektrons verursachen kann. Ein sich bewegendes Elektron ist mit einem galvanischen Stromelement vergleichbar und bildet also ein Magnetfeld um sich herum, in welchem jede Bewegungsänderung des Elektrons eine elektrodynamische Gegenkraft entwickelt, welche dieser Bewegungsänderung wieder entgegenwirkt.

Kehren wir nun zu den Kathodenstrahlenteilchen zurück. Das mit einer Geschwindigkeit von durchschnittlich $^1/_5$—$^1/_3$ der Lichtgeschwindigkeit dahinrasende Teilchen stellt einen elektrischen Strom dar, der natürlich wie jeder andere elektrische Strom eine in der Nähe befindliche Magnetnadel beeinflusst u. s. w. Da hierzu Arbeit gehört, so besitzt letzteres Energie. Das negative Gas-Ion, als solches könnte man ein derartiges Partikelchen bezeichnen,

ist kein Ion im gewöhnlichen Sinne des Wortes, da es niemals unelektrisch, als chemisches Atom, vorkommt. Es fragt sich nun, wo sind die positiven Elektronen? Elektrizität von einem Vorzeichen entsteht doch niemals allein. Das Verdienst, die positiven Strahlen entdeckt zu haben, gebührt *Goldstein.* Sie lassen sich an einer *Geissler*'schen Röhre demonstrieren, welche durch eine scheibenförmige Kathode in zwei Räume geteilt ist. In einem seitlich angesetzten Rohr, welches nur mit dem einen Raum kommuniziert, befindet sich die Anode. Würde die Kathode den Raum völlig absperren, so fände der ganze Entladungsvorgang nur in ihm statt, gerade als ob die andere Abteilung überhaupt nicht vorhanden sei. Nun ist aber die Kathode siebförmig mit Löcher versehen und durch dieselben geht etwas von der Entladung in die andere Abteilung über. Sie wird mit Glimmlicht erfüllt und auch hier fluoresciert die Glaswand infolge der von *Goldstein* so benannten „Kanalstrahlen".

Dass die Kanalstrahlen in der Tat eine Strömung positiver Ionen sind, geht aus folgenden Beobachtungen hervor. *Wien* fand, dass sie von allen Stoffen vollständig abgeschirmt, dass sie vom Magneten, wenn auch nur schwach, abgelenkt und von positiv elektrischen Körpern abgestossen, von negativ elektrischen angezogen werden, und dass ferner Körper, welche Kanalstrahlen absorbieren, sich mehr und mehr positiv laden. Die Natur der Kanalstrahlen hängt sowohl von der Spannung als auch von der Beschaffenheit des Gasinhaltes der Röhre ab. Ihre Geschwindigkeit ist, ihrer grösseren Trägheit entsprechend, bedeutend geringer als die der Kathodenstrahlen, sie beträgt für Wasserstoff bei 10,000 Volt Spannung, ungefähr $^{1}/_{300}$ Lichtgeschwindigkeit. Diese positiven Ionen sind nicht mehr Ladungen ohne Materie, sondern wirkliche Teile der Gasmoleküle. Wie wir von den flüssigen Elektrolyten wissen, können Ionen auch von Komplexen von Atomen (Radikalen) gebildet werden, also auf mannigfaltige Weise aus Bruchstücken von Molekülen aufgebaut sein.

Es hat sich also auch für die Leitung der Elektrizität in Gasen ergeben, dass wir es mit einem Ionisierungsprozess zu tun haben, dass aber hierbei sich nicht nur die Moleküle in Atome zerspalten, sondern die Atome noch weiter zerlegt werden in einen positiven Hauptteil (positiv geladenes Atom) und in ein negatives Elektron.

Der Vorgang der Ionisation besteht also darin, dass aus den Molekülen der Gase kleine elektrische Teilchen abgesondert werden, die oben erwähnten „Elektronen".

Ionisiert und damit leitfähig gemacht werden die Gase aber nicht nur durch Kathodenstrahlen, sondern auch durch ultraviolettes Licht, Röntgen-, Becqueralstrahlen, sowie durch Erhitzung. Im elektrischen Lichtbogen ist die Ionisation sehr gross; daher können die von einem Lichtbogen aufsteigenden oder von diesem weggeblasenen Gase ein Elektroskop entladen, ebenso die stark erhitzten Gase einer Flamme oder eines Funkens (cf. *Stark*, Die Elektrizität in Gasen, Barth-Leipzig 1902). Auch ohne jedes augenscheinliche Zutun von aussen besitzt ein Gas schon eine geringe Ionisation. Versuche von *Elster* und *Geitel* ergaben, dass unsere Atmosphäre immer eine kleine Menge Gas-Ionen enthält; diese Menge ist in höheren Lagen der Atmosphäre grösser als unten und verändert sich unter verschiedenen Umständen. Man schreibt diese Selbst-Ionisation der Luft entweder der Einwirkung der ultravioletten Strahlen der Sonne oder dem Einfluss der negativen Erdoberfläche zu, wodurch von allen Spitzen der Pflanzen negative Ionen in die Luft geschleudert werden. Aus dieser Ionisation der Luft erklärt *Exner* alle Erscheinungen der Luftelektrizität, des Ungewitters, des Nordlichts u. s. w.

Die Gas-Ionen haben nach Versuchen *Wilson*'s die Eigenschaft, den Wasserdampf der Luft auf sich niederschlagen zu lassen. Sie wirken wie der Staub als Kerne, auf welchen der Wasserdampf sich kondensiert. Versuche von *Thomson* haben ergeben, dass sich bei Nebelbildung zuerst die kleineren und schnelleren negativen Ionen an Wassertröpfchen binden, während die etwa 70 mal so grossen langsameren positiven noch ungebunden sind. Eine sich bildende Wolke wäre demnach aufzufassen als ein Gemisch negativ geladener Tröpfchen mit Luft, die freie positive Ionen enthält. Im Augenblick ihrer Bildung wird eine solche Wolke nach aussen hin nicht elektrisch wirken können, wohl aber wenn durch die Fallbewegung die negativ geladenen Tröpfchen sich von der dazwischen gelagerten positiven Luft getrennt haben. Sind erstere entführt, so werden bei fortschreitender Ausdehnung und Abkühlung der Luft auch die positiven Ionen zu Verdichtungskernen des Wasserdampfes, und die ihnen anhaftenden positiven Ladungen werden mit den Niederschlägen zur Erde geführt. Innerhalb der Wolke ist ein Ausgleich der Spannung wegen der geringen Beweglichkeit der Ionen in ihr nur in gewaltsamer Weise möglich. Die Zahl der Ionen ist, wie die Beobachtungen in den Alpen zeigen, in den höheren Luftschichten grösser als an der Erdoberfläche;

sie vermehrt sich in noch grösserer Entfernung von ihr unter dem Einflusse der meist von den äussersten Schichten der Atmosphäre absorbierten ultravioletten Sonnenstrahlen wahrscheinlich noch ganz beträchtlich. Der Ursprung so grosser Elektrizitätsmengen, wie sie ein Gewitter liefert, erscheint dadurch weniger befremdend.

Mit der hier vorgeführten Mitwirkung der Ionen bei der Gewitterbildung scheint sehr wohl vereinbar, was schon vor mehreren Jahrzehnten Dr. *Hermann*, *J. Klein*, *A. Meydenbauer* und Prof. *A. Fick* als Ursache der plötzlichen Elektrizitätsentladungen angesehen haben. Wir sind geneigt, die bei Gewittern stossweise auftretenden starken Regenschauer als eine Folge der heftigen Blitze, denen sie gewöhnlich unmittelbar nachfolgen, aufzufassen. In Wirklichkeit dürfte die Sache sich umgekehrt verhalten. Die eine Gewitterwolke bildenden, elektrisch geladenen Dunstkügelchen tragen die Ladung auf ihrer Oberfläche. Durch Vereinigung zahlreicher Dunstkügelchen zu grösseren Tropfen erhalten die letzteren eine weit höhere Spannung, als sie ertragen können, da ihr Umfang nicht in gleichem Verhältnis wie der Inhalt wächst. Nehmen wir beispielsweise in einem Tröpfchen von ein Hundertstel Millimeter Durchmesser die elektrische Ladung = 1 an. Bildet sich nun aus solchen Kügelchen ein Tropfen von 1 Millimeter Durchmesser, so ist dazu eine Million der ersteren erforderlich.

Die auf ihrer Oberfläche verteilt gewesene Elektrizität von einer Million Einheiten muss nun auf der Oberfläche des neuen Tropfens Platz finden, die aber nur 10,000 mal so gross wie die des einzelnen Kügelchens ist; mithin wird die elektrische Spannung auf ihr 100 mal grösser sein als auf dem 0,01 Millimeter-Tröpfchen. Die auf den zahllosen, schnell entstehenden Wassertropfen herrschende übermässige Spannung bricht sich in den gewaltigen Blitzentladungen Bahn, und zwar dauern diese so lange fort, wie die Vereinigung von kleineren zu grösseren Tropfen stattfindet. Da nun die Regentropfen geraume Zeit brauchen, um zur Erde zu gelangen, so sehen wir den durch ihre Tätigkeit hervorgerufenen Blitz eher als sie und halten letzteren für die Ursache der plötzlichen Zunahme des Niederschlages. Zu einer vollkommen klaren, allseitig anerkannten Theorie der Blitzbildung und des Gewitters sind wir freilich trotz aller Erklärungsversuche noch nicht gelangt. Hinsichtlich des Blitzes sind jedoch noch einige interessante Forschungsergebnisse zu verzeichnen.

Die gewaltige Stromstärke des Blitzes, ausgedrückt in den üblichen elektrischen Maßeinheiten, ist neuerdings mit Hilfe

von Basaltprismen ermittelt worden, die sich in bekanntem Abstande von der Blitzbahn befanden und beim Durchgange eines Blitzes durch den Blitzableiter dauernd magnetisiert wurden. Aus der Stärke dieser Magnetisierung ergab sich für zwei Blitzentladungen eine Stromstärke von je 20000 und 11000 Ampère, so dass man mit Hilfe des letzteren Schlages, wenn man seine Kraft elektrolytisch verwenden könnte, in einer Minute 76560 Kubikzentimeter Wasserstoffgas abscheiden könnte. Der Umstand, dass Gewitter auf weite Entfernungen hin das Nervensystem empfindlicher Personen beeinflussen, brachte Herrn *F. Larroque* auf die Vermutung, dass die Träger dieser Fernwirkungen die bekannten, bei der drahtlosen Telegraphie verwandten *Hertz*'schen Wellen sein könnten, die sich am Orte der elektrischen Entladungen erzeugen und nach allen Richtungen fortpflanzen. Er prüfte diese Vermutung durch eine Vorrichtung, welche dem Empfänger bei der drahtlosen Telegraphie entsprach, wobei als Anzeiger in einem dunklen Raume eine kleine Lücke in der Erdleitung des Empfängers diente; die an dieser Lücke überspringenden Fünkchen waren mit blossem Auge sichtbar. Es wurden nun zweimal bei klarem Himmel solche Fünkchen am Empfänger beobachtet infolge von Gewittern, von denen das eine in Schottland, das andere in Korsika sich entladen hat, während der Beobachter sich in Paris befand. Auch diese Entdeckung, falls sie sich bestätigt, würde dartun, dass die Hoffnungen *Marconis* und der anderen Erfinder von Systemen drahtloser Telegraphie, über den Ozean und um den Erdball telegraphieren zu können, nicht so überschwänglich sind, wie sie scheinen.

Damit bin ich nun freilich weit vom eigentlichen Thema abgekommen. Ich wollte nur zeigen, wie notwendig es heutzutage ist, sich mit dem Begriff „Elektron" vertraut zu machen. Eine feste Stütze hat die *Lorentz*'sche Theorie durch die glänzende Entdeckung von *Zeemann* erhalten, welcher fand, dass die Spektra der Gase durch magnetische Kräfte verändert werden. Die Spektrallinien also durch eine Bewegung von Elektronen erzeugt werden. Aus den Messungen von *Zeemann* ergab sich für das Verhältnis e/m nahezu der gleiche Wert, wie ihn auf ganz verschiedenen Wegen *Kaufmann* und *Thomson* erhalten haben. Die Teilchen, welche in den Kathodenstrahlen die Elektrizität überführen, sind identisch mit denen, die in jeder leuchtenden Flamme und in jedem lichtäussernden Körper die Schwingungen erregen. Damit sind Optik und Elektrizitätslehre zu einem grossen Gebiet

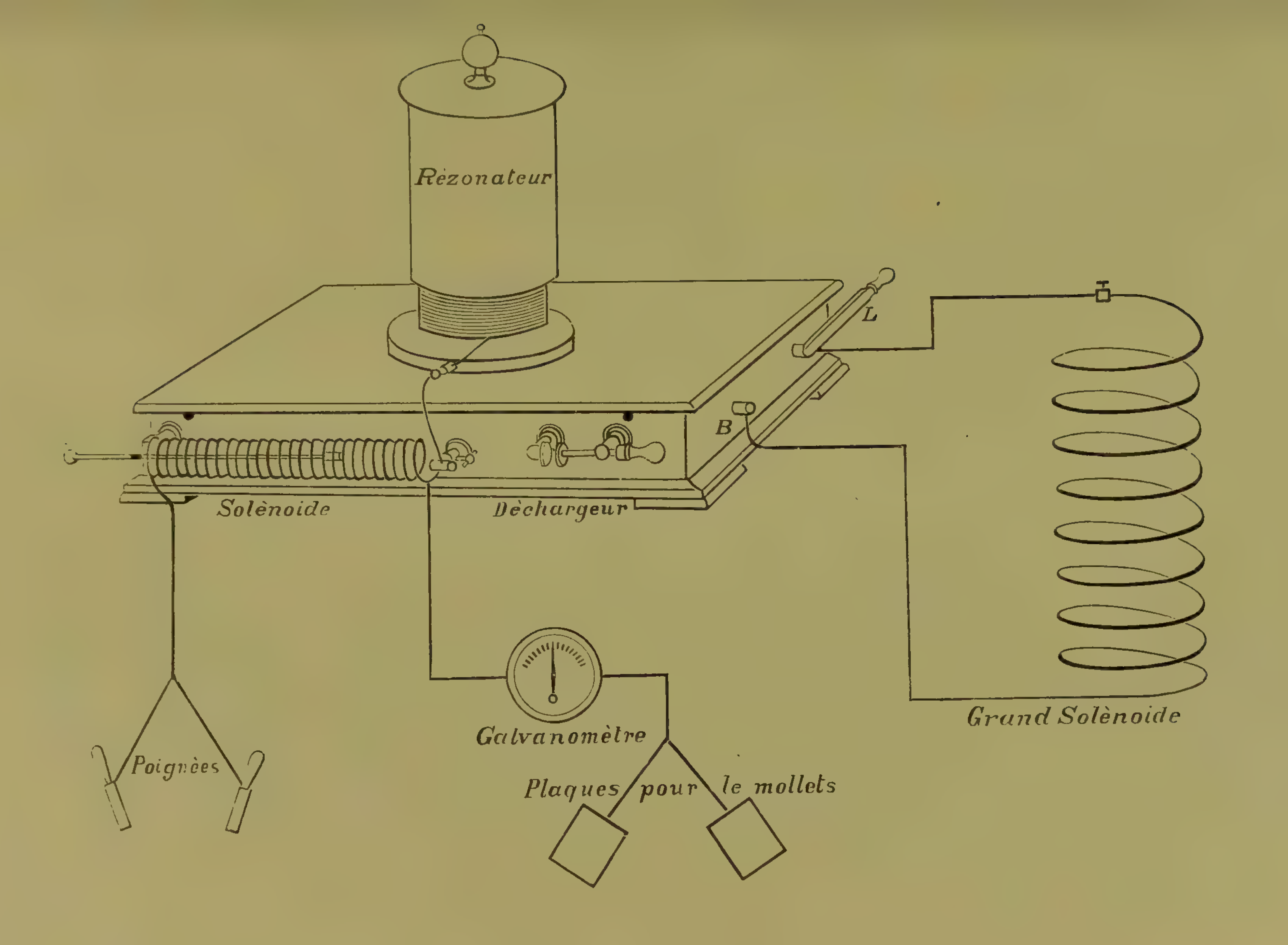
verschmolzen, und was *Crookes*, der grosse englische Naturforscher, einst mit Seherblick verkündet, dass die grössten, wissenschaftlichen Probleme der Zukunft in dem Grenzlande der strahlenden Materie ihre Lösung finden werden, hat sich zum Teil schon erfüllt.

Der Gedanke, Strahlungen der verschiedensten Art zu therapeutischen Zwecken benutzen zu wollen, ist nach dem Vorgebrachten wohl zu verstehen.

Unter den einzelnen Methoden verdient zunächst die sogenannte **Arsonvalisation** — so benannt nach dem berühmten französischen Physiologen *d'Arsonval* — hervorgehoben zu werden. Es handelt sich hierbei um Anwendung hochgespannter und hochfrequenzierter Wechselströme, wie sie gleichzeitig, aber unabhängig von *d'Arsonval*, der kroatische Ingenieur *Nicolas Tesla* erzeugt hatte.

Um derartige Ströme hervorzurufen, benutzt man die Entladungsfunken von Kondensatoren. Diese Funken bestehen nämlich, wie *Feddersen* entdeckt hat, aus einer grossen Menge von Oscillationen, indem die sich ausgleichenden Elektrizitäten, ehe sie zur Ruhe kommen, hin- und herschwanken, wie eine gespannte Feder, bei der man plötzlich die Spannungsursache entfernt. Um das Spiel sich wiederholen zu lassen, hat man nur dafür zu sorgen, dass die Kraft, welche die Spannung auslöst, wieder einsetzt, oder, auf den Kondensator angewendet, dass der entladene Kondensator rasch wieder geladen wird.

Erinnern wir uns, dass entstehende und verschwindende Elektrizität in einem benachbarten Leiter wieder Elektrizität hervorruft (induziert), und dass nach den Untersuchungen von *Maxwell* und *Hertz* durch derartige Stromschwankungen im umliegenden Raum Wellen erzeugt werden, die sich mit Lichtgeschwindigkeit fortpflanzen, und dass diese Strahlen elektrischer Kraft die gleichen Eigenschaften wie das Licht zeigen, und dass ferner, wie *Kirchhof* berechnet hat, elektrische Strömungen nicht nur im Luftraum, sondern auch in Drähten sich mit Lichtgeschwindigkeit fortpflanzen, so dürfte eine Erklärung der *Arsonval*'schen Versuche wohl keine grosse Schwierigkeiten machen. Lässt man nämlich die oben erwähnten Kondensatorentladungen auf einen Leiter von geringem Widerstand einwirken, der so geformt ist, dass er das Auftreten einer kräftigen Selbstinduktion möglichst begünstigt (Solenoid), so entstehen in demselben Wechselströme von hoher Frequenz (mit hoher Polwechselzahl). Diese Wechselströme ändern in einer Sekunde hunderttausend- bis millionenmal die Richtung und haben eine Spannung, welche sich auf viele Tausend bis Millionen Volt


Rèzonateur
L
B
Solènoide
Dèchargeur
Grand Solènoide
Galvanomètre
Poignèes
Plaques pour le mollets



beläuft. Trotz dieser hohen Spannung sind die Ströme absolut ungefährlich und verursachen kaum eine Schmerzempfindung. Der Grund hierfür ist offenbar darin zu suchen, dass die Erregungsfähigkeit der menschlichen Nerven auf bestimmte Schwingungszahlen beschränkt ist, gerade wie für die Gehörnerven Schallquellen, wenn die Schwingungszahl ihrer Töne 40000 in der Sekunde überschreitet, nicht mehr wahrnehmbar sind und ebenso unsere Netzhaut Ätherschwingungen von mehr als 850 Billionen in der Sekunde nicht mehr empfindet.

Aufgestellt ist in der Anstalt ein

d'Arsonval'sches Instrumentarium
von *Gaiffe*-Paris,

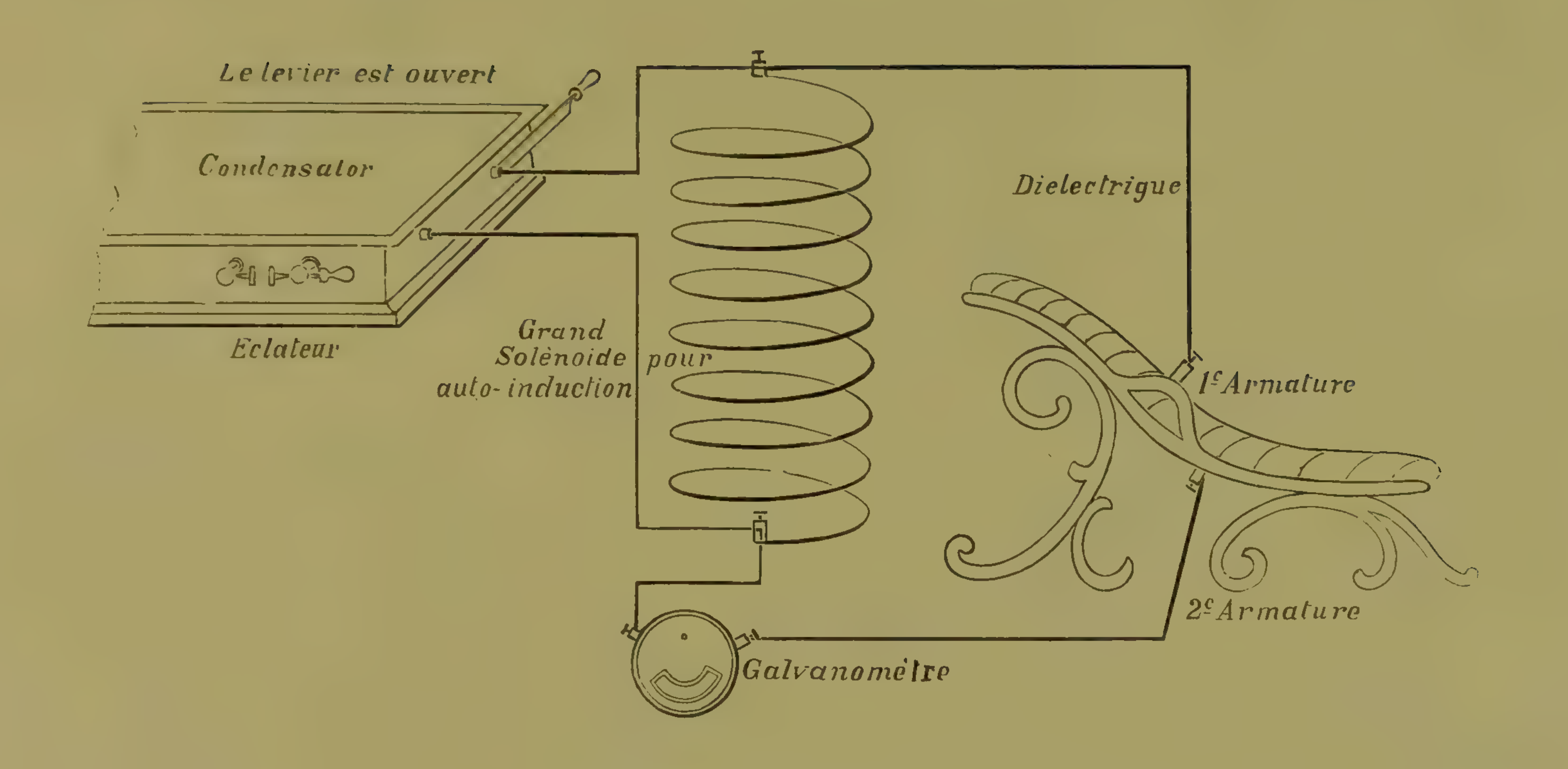
angeschlossen an einen Induktor *(Rhumkorff)* von 50 cm Funkenlänge mit Quecksilber-Motorunterbrecher und Rheostat. Von den beiden Polen dieses, auch für Röntgographie etc. gebrauchten Induktors (Bobine), wird der Strom zunächst zu dem Kondensator (Condensateur) geführt, welcher hier statt aus *Leydener* Flaschen aus *Franklin*'schen Tafeln besteht. Nachdem der Strom die Funkenstrecke (Eclateur) passiert, kann derselbe durch Öffnung eines seitlich am Kondensator angebrachten Hebels direkt zum grossen Solenoid (grand solénoide pour autoconduction) geführt oder auch von diesem zu dem sogenannten lit condensateur, einer Art chaise-longue mit 2 Belagen (armatures), von denen einer durch die beiden Handgriffe an den Seiten, der andere durch eine Metallfläche unterhalb des Sitzes gebildet wird. Eingeschaltet ist ein Galvanometer. In dem grossen Solenoid sitzt oder steht der Patient; der Strom umkreist ihn, ohne dass er irgendwie in einem Kontakt mit demselben sich befindet. Auf dem lit condensateur liegt der Patient und hält die beiden Handgriffe. Hier bildet er also gleichsam den einen Belag eines Kondensators, während die zwischen dem Körper und dem unteren Metallbelag befindliche Luftschicht bezw. das isolierende Kissen das „Dielectricum" darstellen.

Um die Versuchsanordnung anschaulicher zu machen, gebe ich dieselbe hier im Original-Schema wieder. Ich habe in den deutschen Arbeiten über Arsonvalisation diese genaueren Angaben vermisst und halte es zum Nachprüfen der von französischen Autoren gemachten Resultate meines Erachtens unbedingt erforderlich, die gleichen Schaltungen vorzunehmen und mit der gleichen Stromstärke zu arbeiten. Ich glaube, dass ein grosser Teil der negativen Resultate, besonders seitens deutscher Ärzte, vielleicht auf Vernachlässigung dieser beiden Vorbedingungen zu setzen ist.

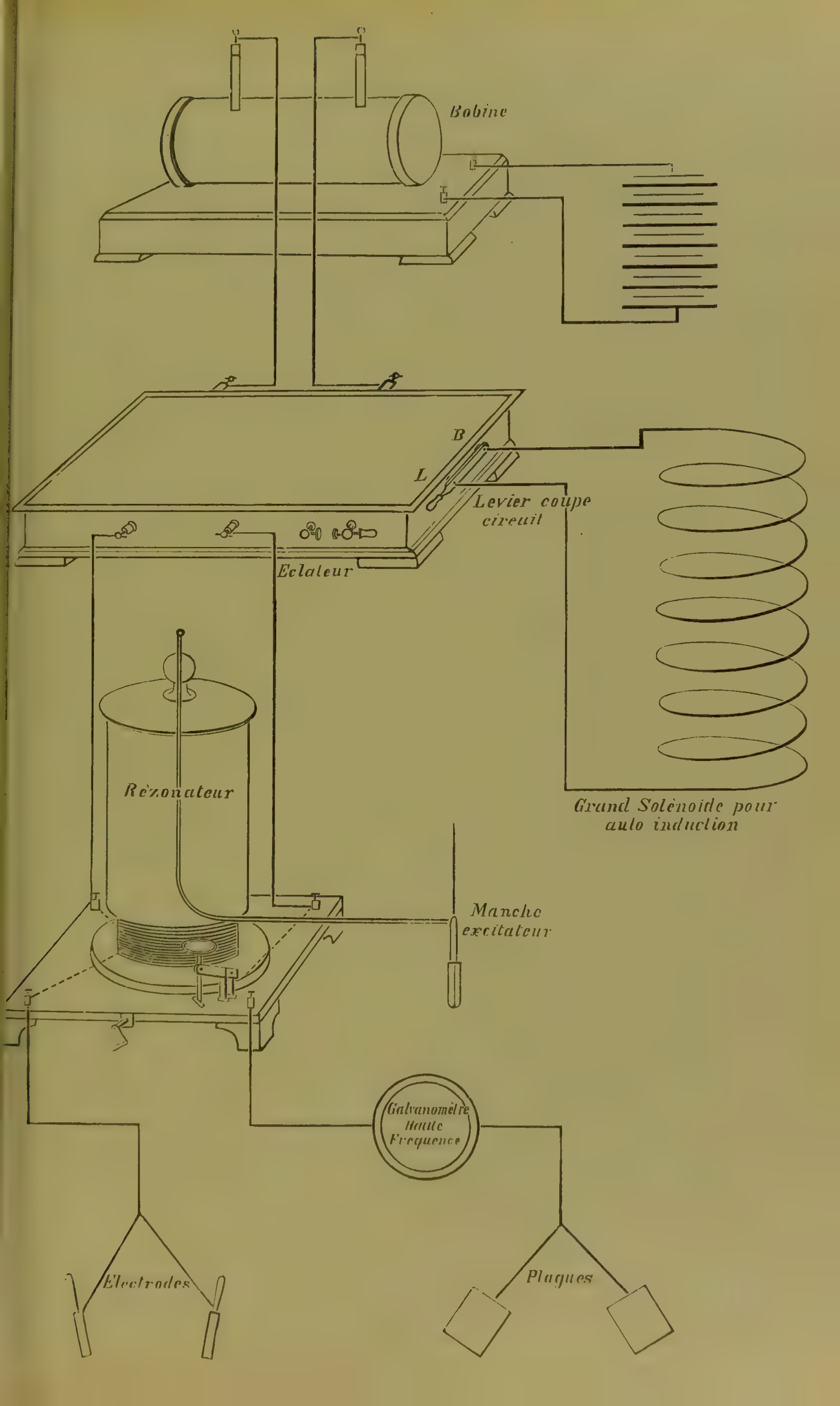
Statt des grossen Solenoids kann man zur Vornahme der direkten Applikation der *Arsonval*'schen Ströme ein kleines Solenoid an die Klemmen des Kondensators befestigen, welche mit den äusseren Belägen der *Franklin*'schen Tafeln kommuniziert. Während sich die inneren Beläge durch rasche Oscillationen entladen, geht die Entladung der äusseren Beläge in ebenso raschen Schwingungen in dem Solenoid vor sich. Die Regulierung der Stromstärke geschieht einmal dadurch, dass man die Ableitungsschnüre, welche durch Einstecken in kleine Löcher der Metallwindungen dieses Solenoids befestigt werden, mehr oder weniger weit von einander placiert oder auch dadurch, dass man die Disken der Funkenstrecke mehr oder weniger weit von einander entfernt.

Da die *Arsonval*'schen Ströme zu ihrer Fortleitung bekanntlich keines geschlossenen Leiters bedürfen, so können lokale Applikationen ebensogut unipolar wie bipolar vorgenommen werden. Die lokale Applikation der Wechselströme von hoher Spannung und Frequenz hat *Oudin**) weiter ausgebildet, indem er die Stromspannung durch einen sogenannten Resonator noch erhöhte. Auf die Konstruktion desselben hier näher einzugehen, hat keinen Wert. Ich möchte nur kurz das Prinzip desselben andeuten. Gerade wie eine schwingende Stimmgabel eine andere, die auf den gleichen Ton abgestimmt ist, in Mitschwingung versetzt und die letztere den Ton je nach ihrer Konstruktion in einer höheren Oktave angibt, so kann auch ein von elektrischer Oscillation durchkreistes Solenoid ein zweites in ebensolche Schwingungen versetzen, wenn dieses an Kapazität und Selbstinduktion mit dem ersten übereinstimmt. Was die lokale Applikation selbst betrifft, so lässt sich dieselbe entweder mit der von *Oudin* angegebenen Elektrode (électrode condensateur, manche excitateur), von dem oberen Ende des Resonators befestigt, ausführen oder man kann ebenfalls wieder das kleine Solenoid einschalten, und dann von dessen Windungen die Elektroden ausgehen lassen, wie dies aus dem grossen Schema hervorgeht. Man reguliert in diesem Fall die Stromstärke durch Drehung an dem Handgriff des Resonators. Je höher die Rolle dann läuft, um so grösser wird das Solenoid gestaltet, um so stärker ist die Intensität des Stromes. Es versteht sich von selbst, dass man niemals direkte Applikationen des Stromes machen darf, wenn der Hebel an der Seite des Kondensators offen ist.

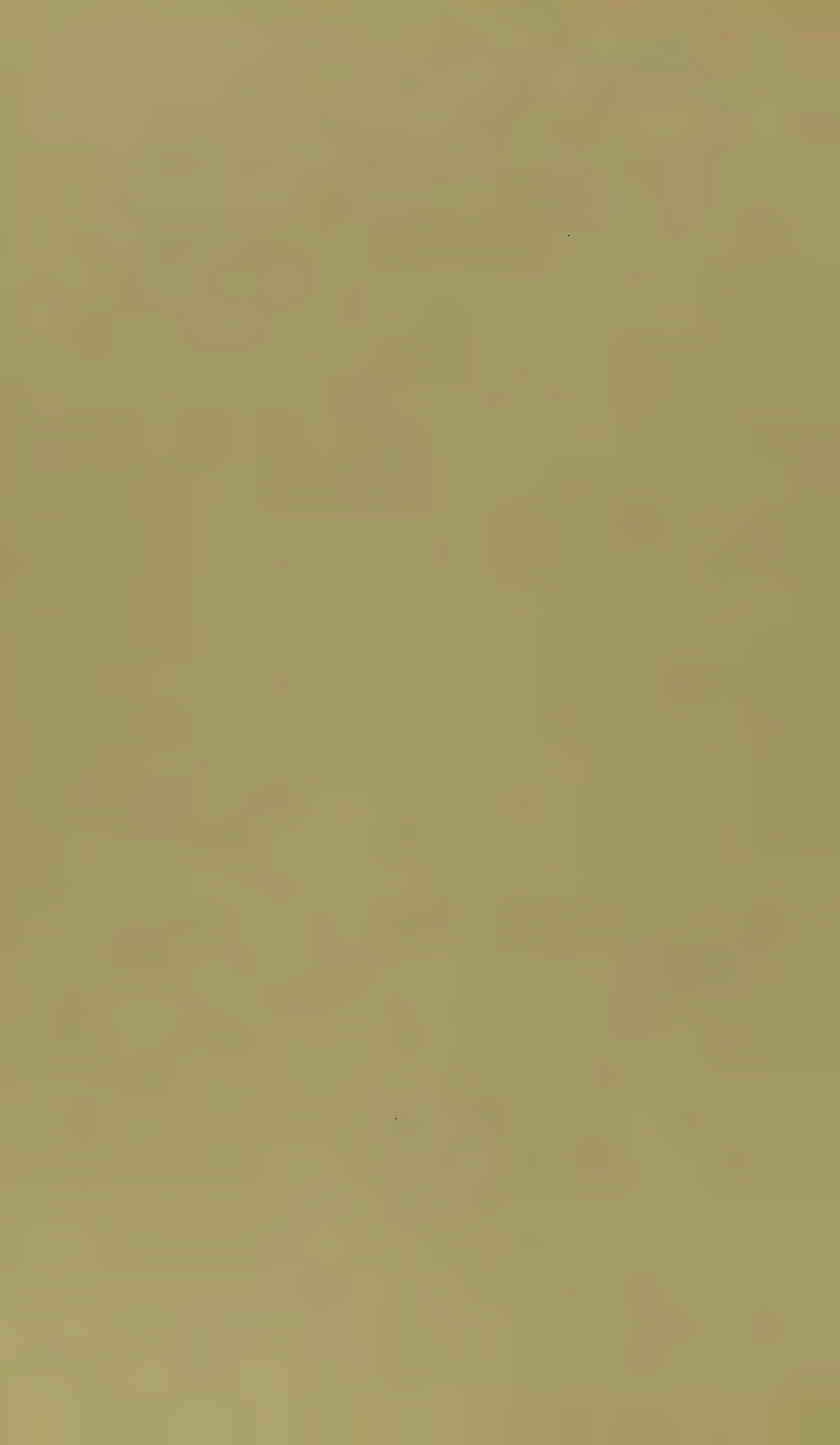
*) *Oudin*, Applications therapeutiques locales des courants de Haute Frequence. Annales d'électrobiologie (*Juillet*-Août 1898).


Le levier est ouvert
Condensator
Eclateur
Grand
Solènoide pour
auto-induction
Dielectrique
1e Armature
2e Armature
Galvanomètre





Bobine
B
L
Levier coupe circuit
Eclateur
Rézonateur
Grand Solénoïde pour auto induction
Manche excitateur
Galvanomètre Haute Frequence
Electrodes
Plaques



Ich habe, angeregt durch die Lektüre der „Annales d'électrobiologie" *), bereits im Jahre 1899 von *Gaiffe*-Paris das *Arsonval*'sche Instrumentarium bezogen, habe aber in der Privatpraxis nur wenige Versuche damit anstellen können, da die Patienten zu sehr durch das starke Geräusch, welches beim Funkenüberspringen am Kondensator entsteht, belästigt wurden. So habe ich die Arsonvalisation nur in der Unfallpraxis in Anwendung bringen können, wo ich allerdings hinsichtlich der Erfolge bei der relativ kleinen Auswahl von Fällen, die ich für dieselbe geeignet hielt, nur Günstiges berichten zu können glaube. Ich habe jetzt die Funkenstrecke mit einem Glasbehälter umkleiden lassen, wodurch der grelle Lärm abgeschwächt wird und beabsichtige nun, ausgedehnteren Gebrauch von den hochgespannten Strömen zu machen.

Man ist merkwürdiger Weise den Resultaten der französischen Ärzte mit einer gänzlich ungerechtfertigten Skepsis begegnet, so dass es wirklich den Eindruck macht, als ständen wir Deutsche an Kenntnis und an Verständnis auf diesem Gebiete der Physik hinter unseren Nachbarn zurück. Man sagt zwar, wir seien nüchterne, objektive Beobachter und nicht so leicht enthusiasmiert, in Wirklichkeit aber sind wir nur schwerfälliger und mit der sog. kritischen Veranlagung ist es leider nicht weit her. Es ist leicht, Alles, was nicht dem eigenen Hirn entsprungen, als Schwindel zu bezeichnen, und nur zu negieren, statt etwas Positives zu leisten.

Die erste Veröffentlichung über die Arsonvalisation in deutscher Sprache stammt aus der Feder *Benedikt*'s in Wien und ist in der „Wiener medizinischen Wochenschrift von 1899, Nr. 5" erschienen. Ich lasse dieselbe hier folgen, weil sie zeigt, wie wirklich objektive Beobachter sich zur Frage über den Wert einer neu eingeführten Heilmethode stellen. *Benedikt* schreibt:

„Die Elektrizitätslehre hat der Heilkunde mächtige Waffen geliefert und die betreffenden Heilmethoden knüpfen mit ihrer Bezeichnung an die Namen der Physiker *Galvani*, *Faraday* und *Franklin* an. Der ebenbürtige Nachfolger *Claude Bernard*'s in Paris, *d'Arsonval*, hat nun seit dem Jahre 1889 in seinen Vorlesungen am Collège de France und im Februar und April 1891 in der Société de Biologie seine Erfahrungen über die physiologischen Wirkungen von Strömen „à haute fréquence" mitgeteilt, während der österreichische Physiker *Tesla*, der in Amerika lebt, im Mai 1891 die Entdeckung derselben Stromesart veröffentlichte.

*) *d'Arsonval*, Action physiologique et therapeutique des courants à haute frequence. (Annales d'électrobiologie. Bd. I. 1.)

Wenn die Physiker unter der Fahne *Tesla*'s marschieren, so haben die Ärzte allen Grund, den Namen von *Arsonval* zu verewigen, um so mehr, als trotz *Elihu Thomson* die Form, die der französische Forscher und die französischen Mechaniker dem Apparate gegeben haben, die allein praktische für die Physiologen und Ärste ist.

Arsonval hat nun durch Versuche nachgewiesen, dass unter der Influenz dieser hochgespannten Ströme von enormer Häufigkeit der Unterbrechung zunächst die Atmungstätigkeit ausserordentlich erhöht wird, so dass z. B. die ausgeschiedene Kohlensäure in der Stunde von 17 auf 37 Liter steigen kann, und dass dementsprechend auch die Ausscheidung von Harnsäure zunimmt. Auch durch die Wage konnte bei Tieren mit aller Vorsicht die erhöhte Verbrennung durch den Einfluss des Stromes sicher nachgewiesen werden. Ebenso steigt die Wärmeerzeugung des Körpers, ohne dass sich die zentrale Temperatur des Körpers selbst erhöht, indem durch Erzeugung wichtiger Kreislaufsveränderungen die erzeugte Wärme nach aussen durch Erzeugung von Verdunstung ausstrahlt. Während nämlich die Arsonvalisierung auf die Empfindungs- und Bewegungsnerven keinen besonders merklichen Einfluss übt, ist dieser auf die Gefässnerven sehr bedeutend. Selbst nach Durchschneidung des Sympathikus dehnen sich beim Kaninchen die Gefässe am Ohre durch Arsonvalisation aus, und es ist auch beim Menschen nachgewiesen, dass der Blutdruck anfangs sinkt und dann dauernd steigt.

Durch weitere Versuche von *Arsonval* und *Charrin* wurde der direkte Einfluss auf das Protoplasma, z. B. bei Hefezellen und Bacillen erwiesen. Bei genügend andauernder Beeinflussung gehen diese einzelligen Wesen zugrunde. Aber auch die Toxine, die von der Tätigkeit der Bacillen herrühren, werden beeinflusst, und arsonvalisierte Toxine wirken schwächer und sogar immunisierend bei nachfolgender Vergiftung.

Die bis dahin im Laboratorium gewonnenen Resultate haben gezeigt, dass die arsonvalischen Ströme vornehmlich bei jenen krankhaften Zuständen angezeigt sind, welche nach *Bouchard* durch Verringerung des Stoffwechsels bedingt sind, wie z. B. Diabetes mellitus, Gicht, Rheumatismus, Fettleibigkeit, und die bisherigen, mit grosser Sorgfalt angestellten klinischen Versuche und Ergebnisse haben diese Voraussetzung bestätigt. Auch die bei Hautkrankheiten gemachten Versuche von *Oudin*, ferner von *Doumer* und *Lerezier* sind ausserordentlich ermunternd.

Als ich im Frühling 1897 in Paris *Arsonval* und seine Ver-

suche kennen lernte, beschloss ich, dieselben aufzunehmen, und schaffte das kostspielige Instrumentarium an. Ich ging und gehe mit denselben vorsichtig, taktisch tastend vor. Ich erheiterte seinerzeit *Arlt* auf seinem schweren letzten Krankenlager, als ich ihm mitteilte, ich sei ein sehr konservativer Therapeut geworden.

Arlt war inbezug auf theoretische Anschauungen schon unter seinen Zeitgenossen etwas archaistisch angehaucht; mich hielt er nicht blos für einen Revolutionär, sondern sogar für einen Anarchisten in der Medizin. Die pharmakologische und pharmakodynamische Raserei und die tobende Operationswut unserer Tage haben mich frühzeitig stutzig gemacht, um so mehr, als jeder der direkt vom Meister beeinflussten geistigen Erben von *Skoda* das Nil nocere in den Verstand und ins Gewissen tief eingegraben hat.

Die Gewissenlosigkeit, mit der unsere „Modernen" und „Secessionisten" jedes neue Medikament und jede neue Methode, noch bevor ein richtiges Urteil gefällt ist und gefällt werden kann, anwenden, und die Naivetät, mit der das Publikum diesem „Fortschrittgeiste" gestattet, seine Gesundheit zu gefährden, sind ein Stigma unserer Tage. Dem Missbrauche unseres modernen Reichtums muss zeitweilig entgegengetreten werden, wenn das Ansehen der Wissenschaft und des Standes nicht eine schwere Krise durchmachen soll. Es muss dies selbst geschehen, wenn Keulenschläge nötig sind, wie seinerzeit bei der Bekämpfung der widersinnigen Ausschreitungen in der Anwendung des Hypnotismus und der Suggestion.

Besonders vorsichtig müssen wir gegen die direkte Übertragung von Tier- und Laboratoriumsversuchen auf den Menschen und seine Krankheiten und die Krankheitsvariationen dieser gar besonderen Tierspezies sein. Darum habe ich mich auch in die Arsonvalisation nicht hineingestürzt, sondern prüfe langsam, trotzdem sein Schöpfer nicht nur ein genialer, sondern auch ein gediegener Forscher ersten Ranges ist.

Die Ruhe der Forschung und Nachprüfung wurde durch *Tesla* unterbrochen, als er jüngst mit Inanspruchnahme vollster Publizität den Gedanken ins Publikum warf, dass man Tuberkulose durch die stark gespannten Ströme à haute fréquence heilen könne.

Kein Wunder, dass die Journale allerseits „interviewten" und dass jeder Fachmann, sobald er befragt wird, es für seine Pflicht hält, seine Meinung mitzuteilen. Solche Interviews werden von laienhaften Interviewern nicht immer aus ihren Notizen exakt wiedergegeben. Es ist begreiflich, dass der Trompetenstoss *Tesla*'s von Fachmännern mit einem kühlen Lächeln aufgenommen wurde.

Der denksicherste Biologe steht der ungeheueren Kompliziertheit jeder biologischen Gleichung mit ihren zahllosen Unbekannten scheu gegenüber; der berühmte Physiker ist aber ein biologischer Laie und er braucht sich nicht zu wundern, dass sein Ausspruch als eine Naivetät angesehen wird. Aus der Luft gegriffen ist seine Idee nicht, sondern den Arbeiten *d'Arsonval*'s entlehnt.

Es lässt sich im voraus nicht ausschliessen, dass eine Beeinflussung der Bakterien und Toxine auch innerhalb des lebenden Organismus durch Arsonvalisation möglich sei, und es muss einem voraussichtlichen Irrtume der fachmännischen Kritik entgegengetreten werden. Es ist naheliegend, einzuwenden, dass entgegengesetzte Ströme, die mit ungeheuerer Rapidität auf einander folgen, sich in ihrer Wirkung gegenseitig aufheben. Schon in der mechanischen Welt ist aber diese Schlussfolgerung nicht zutreffend. Wenn ein Erdbebenstoss eine Mauer zerreisst, wird ein folgender entgegengesetzter Stoss die Mauer nicht wieder herstellen.

Noch weniger können entgegengesetzte Shoks in der Biomechanik sich aufheben.

Die Störung der Stoff- und Kraftanordnung einer lebenden Substanz und einer höheren organischen Verbindung durch einen physikalischen Shok in einer Richtung kann nicht durch einen Gegenshok gutgemacht werden. Wären wir imstande, dies zu bewirken, würde der alte Homunkulustraum erfüllt sein und wir würden durch Shoks in bestimmter Richtung lebende Substanz und Lebewesen erzeugen können oder wenigstens könnten wir heute schon Brot aus Luft und Erde machen. Vorläufig wenigstens sind wir nicht so weit.

Der Arsonvalismus hat zweifellos eine grosse Zukunft; diese kann heute unter- oder überschätzt, aber noch nicht ermessen werden."

In Deutschland hat unstreitig *Kurella*-Breslau der Arsonvalisation das meiste Interesse entgegengebracht und dürfte meines Erachtens wohl der kompetenteste Beurteiler derselben sein. In seinen „Beiträgen zur Kenntnis der Ströme hoher Spannung und Wechselzahl" (erschienen in der von ihm redigierten Zeitschrift für Elektrotherapie) bespricht er speziell sowohl die Konstruktionsprinzipien des Resonators, wie auch die mittelst desselben hervorgerufenen Reizungseffekte. *Kurella* ist, nebenbei bemerkt, auch einer von den Wenigen, die es des Interesses und der Mühe wert fanden, sich an Ort und Stelle die nötigen Informationen zu holen. Später hat *Eulenburg*-Berlin, „Über die Wirkung und Anwendung

hochgespannter Ströme von starker Wechselzahl" (Deutsche mediz. Wochenschrift 1900, Nr. 12-13), berichtet. Auf seine Anregung hin und unter seiner Ägide, hat *Baedeker* die Entdeckung *d'Arsonval*'s einer eingehenden Prüfung zu unterziehen versucht. Die Ergebnisse derselben*) sind in der „Wiener Klinik" 1901 publiziert. Bei aller Hochachtung vor der wissenschaftlichen Gründlichkeit, mit der *Baedeker* sich dieser Aufgabe entledigt hat, kann ich doch nicht umhin, ein Bedenken zu äussern, welches mich bei der Lektüre dieser Abhandlung gestört hat. *Baedeker* schreibt nämlich S. 9: „Welchen Beweis haben wir für die Wirkung auf den im Innern des Solenoids befindlichen menschlichen Körper unmittelbar? *Arsonval* behauptet, man solle, im Solenoid stehend, eine Lampe in beide Hände nehmen, bei Hindurchleiten des Stromes durch das grosse Solenoid beginne diese Lampe zu glühen. Herr Geh. Medizinalrat *Eulenburg*, von der beweisenden Kraft, die das Gelingen eines solchen Versuches haben würde, überzeugt, stellte unter verschiedenen, den Widerstand des menschlichen Körpers herabsetzenden Bedingungen, den *Arsonval*'schen Versuch an. Die erwähnte Erscheinung trat nicht auf, die Lampe glühte nicht, vielleicht wegen zu grossen Widerstandes, vielleicht wegen ungenügender Induktionsstärke."

Bei dem von *Gaiffe* geliefertem Instrumentarium gelingt dieser Versuch *d'Arsonval*'s sofort. Ich habe ihn oft genug demonstriert. Es genügt, dass eine Person sich in das grosse Solenoid stellt und mit den beiden Zeigefingerkuppen eine kleine *Geissler*'sche Röhre an den Polenden fixiert, um dieselbe fluorescieren zu lassen. Es bedarf hierzu absolut keine besonderen, den Widerstand des Körpers herabsetzenden Bedingungen. Ich würde, wenn mir solche Fundamentalexperimente nicht gelängen, einfach aufhören oder wenigstens, wenn ich weiter zu arbeiten gedächte, meine Untersuchungen nicht als Nachprüfungen bezeichnen. Zum Glück hat *Baedeker* trotzdem einige positive Resultate zu verzeichnen, während andere Experimentatoren, wie *A. Löwy*, *Toby Cohn***) u. *Kindler****), in keinem Falle einen objektiv nachweisbaren Einfluss der Arsonvalisation auf den Krankheitsprozess konstatieren konnten. Ist man nicht versucht, auch hier fortzufahren „vielleicht wegen u. s. w.". Statt dessen aber glaubt *Mann* einfach dazu berechtigt zu sein, à conto

*) In Buchform erschienen unter dem Titel: „Die Arsonvalisation von Dr. *S. Baedeker*". (Urban u. Schwarzenberg, Berlin-Wien 1902.)

**) *Toby Cohn*, Therapeutische Versuche mit Wechselströmen hoher Frequenz und Spannung. (Berl. Klin. Wochenschrift 1900, Nr. 34.)

***) *E. Kindler*, Über die therapeutische Wirkung *d'Arsonval*'scher Ströme. (Fortschritte der Medizin 1901, Nr. 13.)

dieser Publikation, „der anfangs so enthusiastisch gepriesenen Arsonvalisation einen baldigen Verfall in Vergessenheit prognostizieren zu können“. (Zeitschrift für Elektrotherapie 1901, Heft II u. III.)

Wenn auch, wie *Kurella* hierzu bemerkt, *Mann*, dem eigene Erfahrungen auf diesem Gebiete fehlen, mit dieser Äusserung lediglich nur seine eigene subjektive Auffassung vertritt, so muss ich doch sagen, dass derartige Orakelsprüche sonst anerkannter Grössen auf dem Gebiete der Elektrotherapie nicht dazu angetan sind, Andere zu weiteren Versuchen zu ermuntern, mithin auf den Fortschritt der Wissenschaft nichts weniger denn günstig wirken. Wenn man die Namen all derer liest, die sich um das Studium der *d'Arsonval*'schen Ströme verdient gemacht haben, die *Charrin, Oudin, Doumer, Bergonié, Apostoli, Berlioz, Bollaan, Gautier, de Poncy, de Renzi, Vinaj, Catellani, Leduc, Tripet, Legros, Bordier, Gautier, Himstedt, Rivière* und viele andere, muss man sich wohl fragen, ob denn diese Männer der Wissenschaft sich durchweg so haben täuschen lassen, dass sie Erfolge sahen, wo keine zu verzeichnen waren oder, wenn vorhanden, durch andere Faktoren erklärt werden mussten und so kritiklos in ihren Versuchen zu Werk gingen, dass dieselben einer Nachprüfung nicht standhalten sollten.

Über die aufgestellten Theorien, über die Deutung ihrer Versuche kann man sich streiten, die praktischen Erfolge dagegen wird man nicht so ohne weiteres in Abrede stellen dürfen.

Eine sehr lesenswerte Übersicht über die therapeutische Verwendbarkeit der *d'Arsonval*'schen Ströme gibt *Denoyès*, „Les Courants de Haute Fréquence“ (Baillère et fils, Paris 1902) und *Freund* (Wien) in seinem „Grundriss der gesamten Radiotherapie“ (Urban u. Schwarzenberg, Berlin-Wien 1903). Diese beiden Werke sind für Zwecke der Praxis jedenfalls die bedeutendsten, welche wir zur Zeit besitzen. Auch *Kurella* empfiehlt sie dringend zur Information, obschon er in ihnen eine genaue Darlegung der physikalischen Theorie der Wechselströme vermisst, aus der unter anderem die wichtige Frage zu beantworten ist, wie tief die Hochfrequenzströme in den Tierkörper eindringen*) und die Theorie der

*) Dass die *d'Arsonval*'schen Ströme wirklich den Körper durchdringen und sich nicht etwa nur auf der Oberfläche desselben ausbreiten, dürfte durch die Versuche verschiedener Forscher erwiesen sein. Ich nenne hier nur:

L. Hoorweg (Utrecht), Über Nervenerregung durch frequente Wechselströme, Pflüger's Archiv, Bd. 83. S. 89—98.

Maragliano, Le correnti ad alta frequenza e ad alta tensione e loro trasmissione sull' organismo. Clinica Medica 1901. 7.

Caffarena, L'azione delle correnti ad alta frequenza sull' attività motrice dello stomaco. Ibid.

Resonanz der Schwingungen überzogen ist, dass ferner die Arbeiten von *Einthoven*, *Moermann*, *Hoorweg*, *Wertheim-Salomonsen*, *Raleigh*, *Slaby*, *Seibt* nicht zitiert sind und ebensowenig die von *Einthoven* und *Radzikowski*, welche die Gesetze der Nervenerregung durch frequente Wechselströme nahezu definitiv feststellen. Das ist deshalb zu bedauern, schreibt *Kurella*, weil der sterile Skeptizismus, mit dem die akademischen Kreise dieser Therapie in Deutschland gegenüberstehen, durch eine so unvollständige Berichterstattung weitere Nahrung findet, was dazu führt, dass in diesen Kreisen über den gerne gelächelt wird, der diese Therapie anwendet, während doch sowohl die Physik wie die Physiologie auf diesem Gebiete in einer Weise entwickelt ist, die als mustergültig, selbst für den pedantischsten deutschen Professor, zu bezeichnen ist.

Was die

Indikationen

zur Applikation von *d'Arsonval*'schen Strömen angeht, so hat man bis jetzt dieselben mit Erfolg angewendet bei

Diabetes, Gicht, chronischem Rheumatismus, Anaemie, Fettsucht etc., ferner bei Neuritis, Ischias, Neuralgien, Amyotrophie, Migräne, Larynxparalyse etc., bei Menstruationsstörungen und Congestivzuständen des Uterus, bei Hämorrhoidalleiden und Analfissuren, sowie bei einer grossen Zahl von Dermatosen, wie Pruritus, Herpes, Eczem, Erytheme, Psoriasis. Auch die Lungentuberkulose hat man erfolgreich mit lokaler Applikation von Hochfrequenzströmen behandelt. (*Doumer*, Annales d'électrobiologie, électrodiagnostique et électrotherapie 1900. 2.) Ich erinnere hier an die Analogie der *d'Arsonval*'schen Funkenentladungen mit denen von statischen Elektrisierapparaten erzeugten, welche gleichfalls zur Behandlung von Lungenleiden benutzt wurden. (*Wassilief*, klinisch-therap. Wochenschrift 1898, Nr. 22; *Nikolsky*, Wratsch 1900, Nr. 15.) Auch in den von *Bertheau*-Paris, *Ducamp*-Bordeaux, *Labadie*-New York und *Geisse*-Bonn geleiteten elektrischen Instituten werden elektrostatische Entladungen in der gleichen oder ähnlichen Weise zu therapeutischen Zwecken benutzt.

Es wird Aufgabe einer exakten klinischen Untersuchung sein, unter möglichster Innehaltung der technischen Voraussetzungen, das Indikationsgebiet der *d'Arsonval*'schen Ströme zu begrenzen und aus der Fülle der sich häufig widersprechenden kasuistischen Beiträge klar und scharf die Momente herauszufinden, welche für Anwendung gerade der Arsonvalisation bestimmend sein dürften.

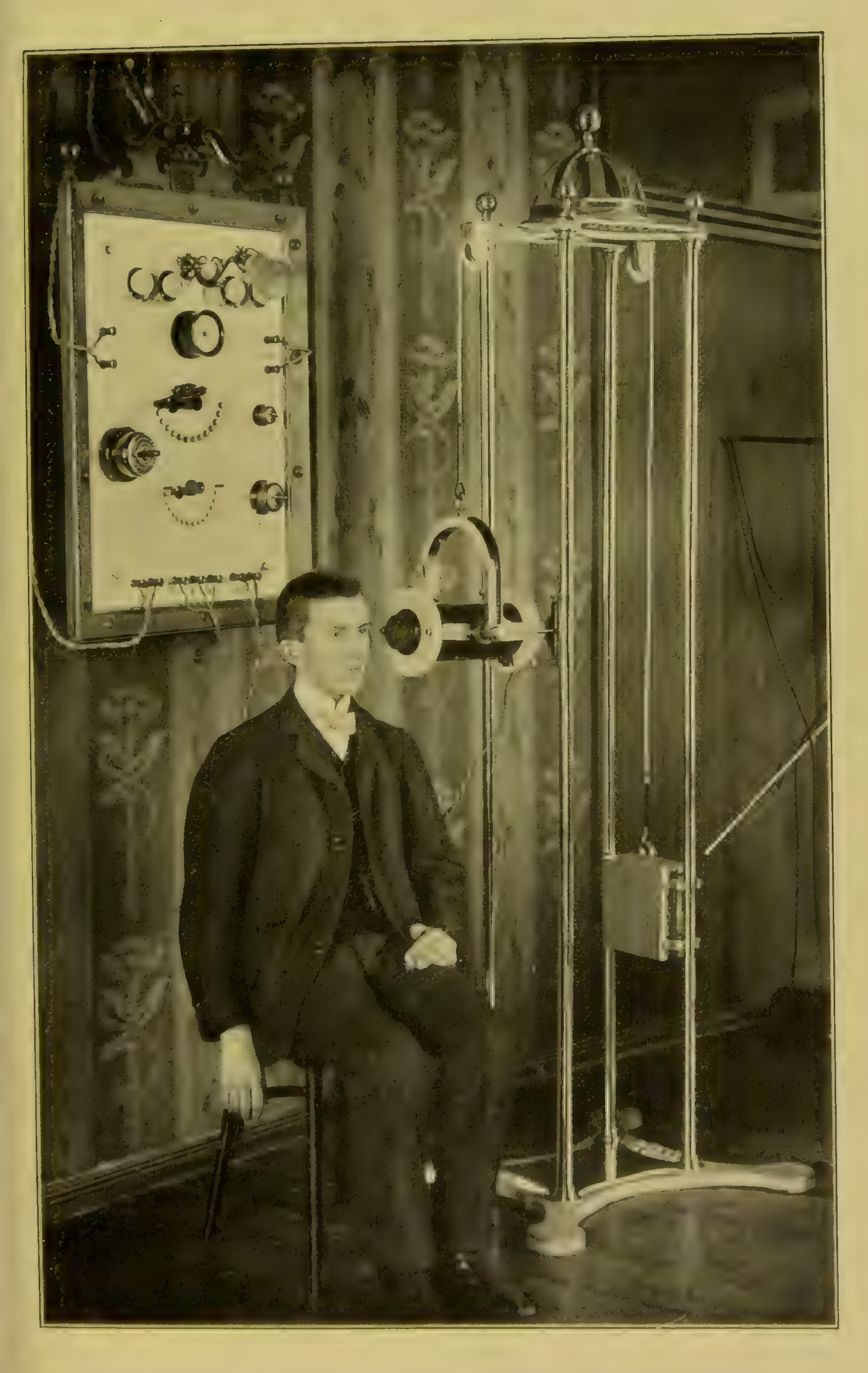
Der Arsonvalisation nahe verwandt ist die von dem Schweizer Ingenieur *E. Konrad Müller* in Zürich zu therapeutischen Zwecken empfohlene Permea-Elektrizität oder, wie man sie jetzt allgemein bezeichnet, die **elektro-magnetische Therapie.**

Auch hierbei handelt es sich um Kontrastwirkungen im elektrischen Gleichgewicht, die man als physiologischen Reiz benutzt. Während aber die *d'Arsonval*'schen oder *Tesla*ströme enorm hohe Spannung bei enormer Wechselzahl besitzen, handelt es sich bei den Kraftquellen, die zur elektro-magnetischen Therapie benützt werden, um Ströme von zwar hoher Intensität (bis 40 M.-A.) aber nur geringer Spannung und von relativ geringer Wechselzahl (60 bis 100 Polwechsel in der Sekunde). Diese Ströme werden nicht direkt appliziert, sondern durch einen isolierten Draht, welcher in vielfachen Windungen um einen Eisenkern gelegt ist, geleitet. Jedes Ende dieses Elektromagneten — denn einen solchen stellt dann der Eisenkern vor — wird abwechselnd in einer Sekunde beispielsweise 60 mal Südpol, 60 mal Nordpol und ist beim Übergang von einer Polarität zur andern 60 mal unmagnetisch.

In allen Körpern, welche sich im Wirkungsbereiche des Magneten (dem magnetischen Felde) befinden und im stande sind, Elektrizität zu leiten, entsteht jedesmal beim Entstehen eines Poles ein Induktionsstrom und ein ebensolcher, aber entgegengesetzt gerichteter, beim Verschwinden des Poles. Diese Ströme sind von sehr kurzer Dauer und in körperlichen Leitern von sehr unregelmässigem Verlaufe, sog. Wirbelströme. Der Widerstand, welchen sie in dem Leiter finden, führt zur Erwärmung, wie leicht nachgewiesen werden kann. Metallplatten, welche man dem Apparat nähert, erhitzen sich. Derartige Induktionsströme entstehen auch in feuchten Leitern und im tierischen Körper*), man hatte nur beim Lebenden bisher noch keine klare Reaktion entdecken können.

Bekanntlich hat *Faraday* (Experimental research. Ser. XX. Pogg. Ann. Bd. 69) den Nachweis erbracht, dass nicht nur Eisen, sondern alle Substanzen mehr oder weniger dem Einfluss des Magnetismus unterworfen sind und hat dieselbe in zwei grosse Gruppen geteilt, in die paramagnetischen Körper, welche wie das Eisen von beiden Polen angezogen werden und in die diamagnetischen, welche wie Wismut von beiden Polen abgestossen werden. Befindet sich ein Körper in einer Flüssigkeit, welche in demselben Grade para- oder diamagnetisch ist, wie dieser selbst, so wird er vom

*) *L. Hermann*, Poggend. Annal. 1871. Bd. 142. S. 586.
L. Hermann, Pflüger's Archiv. Bd. 43. S. 226.



Apparat für elektro-magnetische Therapie in Gebrauch
(„Neuron" der Elektrizitätsgesellschaft Sanitas, Berlin.)



Magneten nicht beeinflusst, wohl aber, wenn die umgebende Flüssigkeit einen anderen Grad von Para- oder Diamagnetismus besitzt. Die tierischen Substanzen sind diamagnetisch — und zwar, wie *Plücker* (Pogg. Ann. 1848, Bd. 73, S. 549) nachwies, nicht gleichmässig diamagnetisch. Er beobachtete Blut im magnetischen Felde unter dem Mikroskop. Das Resultat war folgendes: „In welcher Weise wir auch beobachteten, und gleichviel, ob wir auf das Glas- oder Glimmerblättchen Frosch- und anderes Blut brachten, gleichviel ob unverdünnt oder mit Wasser gemischt, es war unter dem Mikroskop jedesmal eine Abstossung der ganzen Flüssigkeitsmassen und daneben noch eine besondere der Blutkügelchen für sich wahrzunehmen. Diese Blutkügelchen, in denen die chemische Analyse den Eisengehalt nachgewiesen hat, erscheinen hiernach stärker diamagnetisch als Serum, in dem sie ursprünglich schwimmen, stärker als Wasser, in das sie gebracht werden. Ähnlich wie das Blut verhielt sich unter dem Mikroskop Milch mit ihren Fettkügelchen". Blutkörperchen und Fettkügelchen sind sehr wahrscheinlich nicht die einzigen Elemente, die sich auf die oben geschilderte Weise beeinflussen lassen. Man könnte also mit einer gewissen Berechtigung sich die Vorstellung machen, dass unter dem Einflusse des wechselnden Magnetfeldes diese Elemente beim lebenden Organismus in rythmische Vibrationen geraten, obschon auch hierfür der strikte Beweis noch erbracht werden muss.

Es ist ja ganz anschaulich, wenn man sieht, dass zwischen zwei Uhrgläsern eingeschlossene Eisenfeilspäne im Bereiche des magnetischen Feldes einen wahren Indianertanz aufführen; daraus aber schliessen zu wollen, wie *Scherk**) es vor kurzem tat, dass die Moleküle in den Nervenzellen in analoger Weise mobilisiert werden und gar sich dann nach physiologischen Normen in normaler Weise wieder gruppieren sollen — das ist denn doch etwas zu phantastisch und auch für eine Hypothese zu gewagt.

Dass die zahlreichen Physiker, welche jahrelang Untersuchungen mit stärksten Elektromagneten anstellten, wie *Faraday*, *Pouillet*, *Plücker* u. A., niemals sensitive Wirkungen des Magneten beobachten konnten, lässt sich leicht erklären, wenn man bedenkt, dass sie mit ruhendem elektro-magnetischen Feld arbeiteten. Für die Physiologie war die Frage, ob ein Magnet irgendwelchen Einfluss auf den gesunden oder kranken Menschen habe, erledigt,

*) *Scherk*, Die Ionenlehre und der Elektromagnetismus. Frankfurter Zeitung. Nr. 65. März 1904.

nachdem *L. Hermann* (Pflüger's Archiv 1888, Bd. 43) seine Untersuchungen über etwaige physiologische Wirkungen des Magnetfeldes mit negativem Resultat abgeschlossen hatte.

Der Zufall hat es gewollt, dass der Schweizer Ingenieur *Eugen Konrad Müller* [1]) in Zürich bei Arbeiten in dem *Hipp*'schen Laboratorium ein plötzliches Aufleuchten des Gesichtsfeldes bei sich beobachtete[2]), wenn er in die Nachbarschaft von Apparaten kam, bei welchen durch besondere Umstände und Versuchsanordnungen zeitweise undulatorische und mächtig polarisch wechselnde magnetische Kraftfelder erzeugt wurden. Auch gaben an diesen Apparaten beschäftigte Arbeiter gelegentlich an, schmerzlindernde Wirkung [3]) durch den Aufenthalt in der Nähe derselben zu empfinden. Diese Beobachtungen veranlassten *Müller* zu einer ganzen Reihe eingehender Untersuchungen[4]), die, besonders durch *Bircher*, Direktor des staatlichen Krankenhauses in Aarau, auf ihre therapeutische Verwendbarkeit geprüft und weiter ausgebildet wurden. Die ersten Veröffentlichungen stammen von *Rodari* [5]), „Über ein

---

[1]) *E. K. Müller*, Vorrichtung zur elektro-therapeutischen Behandlung. Zeitschrift f. Elektrotherapie u. die verwandten physikal. Heilmethoden, 1902, Nr. 2. u. 3.

— Über das Prinzip der „Permea-Elektrotherapie" (Elektro-magnetische Therapie). Zeitschr. f. Elektrotherapie und die verwandten physikal. Heilmethoden, 1902, Nr. 11.

[2]) Dies Phänomen ist von einer grossen Anzahl sachverständiger Beobachter festgestellt worden und von *B. Beer*, „Über das Auftreten einer subjektiven Lichtempfindung im magnetischen Felde" in der Wiener klin. Wochenschrift, 1902, Nr. 4 beschrieben. Auch *Frankenhäuser* legt demselben einen besonderen Wert bei (conf. *Frankenhäuser*, Über einen neuen Versuch zur Einführung des Magneten in die Therapie. Zeitschr. f. diätetisch-physikal. Therapie, IV. 1. 1902).

[3]) Von einem Ingenieur der Elektrizitätsgesellschaft „Sanitas" wurde mir mitgeteilt, dass bei den Versuchsarbeiten mit elektro-magnetischen Wechselfeldern Zwecks Konstruktion eines geeigneten Apparates die Arbeiter schon nach einigen Stunden über ein Gefühl von Müdigkeit klagten und schläfrig wurden, sodass sie abgelöst werden mussten.

[4]) *W. Müller*, Historisch-technische Notizen über die Entstehung der *Eugen Konrad (Müller)*'schen „Permea-Elektrotherapie. Zeitschrift für Elektrotherapie, IV. Jahrgang, Nr. 7 u. 8.

[5]) *Rodari*, Einführung in ein neues elektrisches Heilverfahren. Berlin 1902.

— Die physikalischen und physiologisch therapeutischen Einflüsse des magnetischen Feldes auf den menschlichen Organismus. (Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte 1903.)

— Nochmals einige „elektro-therapeutische" Reflexionen. ibid. 1902, Nr. 4.

H. Bircher, Korrespondenzblatt für Schweizer Arzte, 15. März 1900, pag. 191.

S. Kuznitzky, Die permea-therapeutische Anwendung der Elektrizität. Med. Neuigkeiten, 15. März 1900, pag. 66.

neues elektrisches Heilverfahren, *E. K. Müller*'s Permea-Elektrotherapie" (Berliner klinische Wochenschr. Nr. 23 u. 24, 1901).

Die physiologisch-therapeutische Wirkung dieser Art von Strahlung beruht auf dem Wechsel der Polarität im magnetischen Felde; die elektro-magnetischen Kraftlinien haben keinen irritativen Einfluss, sondern nur einen sedativen auf die normalen oder pathologisch irritierten sensiblen Nerven.

Hiermit ist ihr **Indikationsgebiet** von selbst gegeben, es beschränkt sich auf die funktionellen Erkrankungen der sensiblen Nerven, also:

I. Periphere Nervenleiden (Neurosen).

Neuralgien, diffuse Kopfschmerzen, Krampfzustände neuralgischer Natur, besonders Schreibkrampf, Ischias, Lumbago, Muskelrheumatismus.

II. Zentrale Neurosen.

Irritative Form erworbener Neurasthenie mit Asomnie.

III. Sensible Erkrankungen innerer Organe.

Angina pectoris. Hyperaesthesien im Gastro-Intestinal tractus.

IV. Rheumatoide Schmerzen bei Tabes und Schmerzen bei subacutem Gelenkrheumatismus und akuter Gicht.

Eine ganze Reihe von Ärzten haben bereits mit der neuen Methode Erfolge erzielt, was sowohl Einzelarbeiten, wie die „Mitteilungen aus den Instituten für elektro-magnetische Therapie (System *Eugen Konrad*)" zeigen. Dass die Suggestion hierbei eine Rolle spielt, scheint ziemlich ausgeschlossen, denn weder der

— Untersuchungen über die Wirkungen der Permea-Elektrizität. Ärztliche Rundschau, 1901, Nr. 50.

P. Ishewsky, Über die Wirkung des wechselnden elektro-magnetischen Feldes auf den Organismus. Nachrichten der Kaiserl. militär.-medizin. Akademie zu St. Petersburg, 3. März 1901.

C. Lilienfeld, Der Elektromagnetismus als Heilfaktor. Therapie der Gegenwart, Sept. 1902.

A. Eulenburg, Elektro-magnetische Therapie. Encyklopäd. Jahrbuch, 1902.

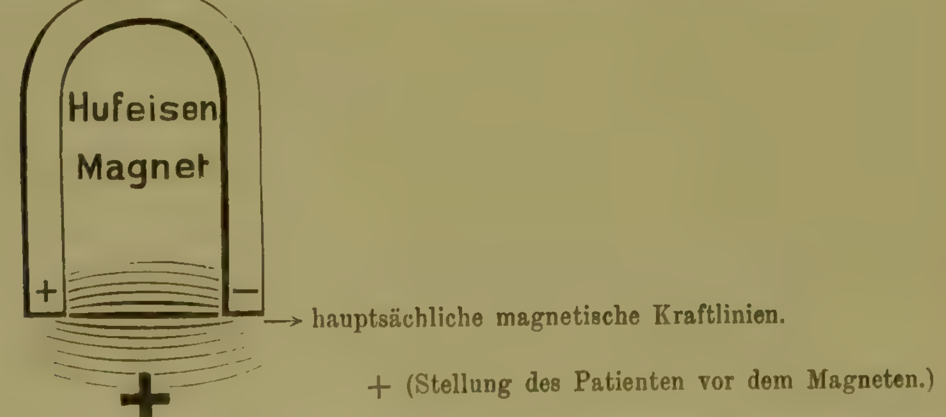
— Über einige neuere elektro-therapeutische Methoden. Therapie der Gegenwart, Okt. 1902.

A. von Sarbó, Klinische Erfahrungen über den therapeutischen Wert der elektro-magnetischen Behandlung. Deutsche med. Wochenschrift, 1903.

V. Maragliano, Di un nuovo metodo di terapia fisica. La terapia elettromagnetica. Gazetta degli ospedali e delle cliniche, 1902, No. 132.

Apparatenaufbau ist hierzu geeignet, noch die Applikation selbst. Der Patient spürt absolut nichts. Auch handelt es sich meist um chronische Kranke, bei denen bereits die verschiedenartigsten Heilmethoden ohne Erfolg angewandt wurden. Das sind sicherlich keine, die Suggestion begünstigenden Momente. Auch traten die Erfolge nicht sofort ein, sondern erst nach einer Reihe von Sitzungen, manchmal bei veralteten Fällen erst nach Wochen.

Was den Apparat zur Erzeugung des magnetischen Wechselfeldes anbetrifft, so hat, wie dies heutzutage bei unserer entwickelten Technik ja stets der Fall zu sein pflegt, das *Konrad Müller*'sche System auch seine Konkurrenten gefunden. Der *Müller*'sche Apparat lässt sich nur mit Wechselstrom betreiben, er verbraucht eine grosse Strommenge zum Betrieb und die Hysterese, d. h. die Eigenschaft des Eisens, einen Teil des in ihm erzeugten Magnetismus, wenn der Polwechsel eintritt, jeweilig zurückzubehalten und die dadurch wiederum bedingte Erhitzung ist ziemlich beträchtlich, sodass sie eine Wasserkühlung notwendig macht. Diese Übelstände glaubte der Ingenieur *Trüb* dadurch beheben zu können, dass bei seinem System ein horizontalgelagerter Hufeisenmagnet durch Motorkraft um seine horizontale Achse gedreht wird. Dadurch wird ein Wechsel in der Stellung der magnetischen Pole erzeugt, sodass das vom Magneten ausgestrahlte Magnetfeld bei jeder Umdrehung des Hufeisenmagneten je zweimal gewechselt wird. Die magnetischen Kraftlinien verlaufen dann in folgender durch die Zeichnung veranschaulichter Weise:



Die starken Linien entsprechen der stärksten magnetischen Ausstrahlung, welche bei vorliegenden Magneten das Bestreben haben, sich möglichst direkt zwischen den beiden Polen ihren Weg zu suchen. Es ist daher klar, dass der vor den Polen sitzende Patient (+) von dem Hauptteile des magnetischen Kraftfeldes

nicht getroffen werden kann, und dass dementsprechend die Wirkung dieses Systems nur eine verhältnismässig schwache ist.

Dass trotzdem therapeutische Erfolge damit erzielt werden, beweist nur von neuem den Einfluss, welche Kraftlinien eines selbst schwachen magnetischen Wechselfeldes auf den Organismus haben. In der „Monatsschrift für Unfallheilkunde und Invalidenwesen", II. Jahrg., 1904, Nr. 4 haben Prof. *Thiem* und Dr. *Henning* eine Reihe von Krankengeschichten veröffentlicht, die sehr zu Gunsten der elektro-magnetischen Therapie sprechen und sicherlich zu dem Schluss berechtigen, „dass das Verfahren eine Bereicherung unseres Heilschatzes bildet und zu einer ernsten, sorgfältigen Prüfung ermuntert".

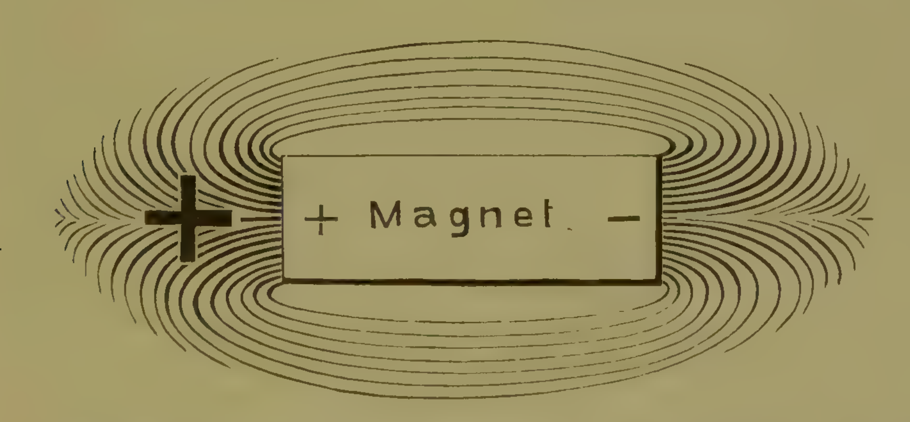
Die Elektrizitätsgesellschaft „Sanitas" hat nach langen Experimentalversuchen, unter Beihülfe von Dr. *Breiger*, ebenfalls einen Apparat,

„Neuron"

genannt, konstruiert, welcher in der hiesigen Anstalt aufgestellt ist.

Beim Neuron wird ein Stabmagnet durch einen elektrischen Strom magnetisch gemacht. Die zur Erzielung des Wechsels des Magnetfeldes nötige Umformung des elektrischen Stromes wird durch eine besondere patentierte Vorrichtung erzielt. Der zu letzterer gehörige Motor ist ausserordentlich kompendiös und findet in jedem kleinen Nebenraum ausserhalb des eigentlichen Behandlungszimmers bequem Aufstellung.

Die magnetischen Kraftlinien verlaufen beim Stabmagneten in folgender Weise:



Das Kreuz bezeichnet die Stellung des Patienten vor dem einen Pole, woraus ersichtlich ist, wie hierbei der Patient mitten in den kräftigsten Strahlenbündeln des magnetischen Feldes sich befindet.

Das System Konrad arbeitet mit bis zu 40 Ampères Stromstärke bei ca. 200 Drahtwindungen um den Magnetstab.

Der Neuron arbeitet mit 25—30 Ampères Stromstärke bei ca. 400 Drahtwindungen um den Magnetstab.

Da nun dem physikalischen Gesetze entsprechend die Intensität der erzeugten magnetischen Kraft nicht von der Stromstärke allein, sondern auch von der Zahl der Drahtwindungen direkt abhängig ist, so besitzt der Neuron trotz niedrigeren Stromverbrauches infolge seiner Konstruktion dieselbe Energie des Magnetfeldes wie der Konrad'sche Apparat. Er steht ihm in diesem Punkte voll und ebenbürtig gegenüber.

Wie mit einem besonders konstruierten Versuchs-Apparate leicht nachzuweisen ist, strömt die Kraft der Strahlung des Magnetfeldes beim Neuron noch über zwei Meter hinaus; die Intensität der magnetischen Kraft ist daher in therapeutischer Beziehung der des Konrad'schen Apparates mindestens gleichwertig zu schätzen.

Im Übrigen hat der Neuron gegenüber dem System Konrad noch direkte Vorzüge.

Er ist dosierbar, nicht allein inbezug auf die Intensität der magnetischen Kraft, sondern auch inbezug auf die Zahl der Polwechsel des Magneten selbst. Diese Dosierbarkeit der Polwechselzahl fehlt jedoch dem Konrad'schen Apparate gänzlich.

Weiterhin ist noch zu betonen, dass die für das System Konrad benötigte Maschinerie in sehr grossen Dimensionen gehalten ist, so dass sie infolgedessen sowohl in der Anschaffung wie im Betriebe sich sehr teuer stellt.

Die epochemachende Entdeckung *Röntgen*'s, welche für die Entwickelung der Physik und der physikalischen Chemie, nicht minder aber auch für die Medizin von eminenter Bedeutung wurde, hat weit über die Grenzen der wissenschaftlichen Welt hinaus berechtigtes Aufsehen erregt. Als im Herbst des Jahres 1895 Professor *Röntgen* der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg mitteilte, dass er neue Strahlen mit wunderbaren Eigenschaften gefunden, und die ersten Zeitungsberichte den weitesten Kreisen davon Kunde brachten, mag wohl mancher ungläubig den Kopf geschüttelt haben. Heute sind die Erwartungen, welche man an die Entdeckung *Röntgen*'s knüpfen konnte, nach jeder Richtung hin zugetroffen, Röntgendiagnostik und Röntgentherapie sind zu einem Spezialgebiet in der Medizin geworden — sie haben

auf dem Gebiet der Physik zu Forschungen Anregung gegeben, deren Resultate, wie wir sehen werden, nicht nur für die moderne Naturforschung von eminenter Wichtigkeit sind, sondern wiederum auch für die Therapie zu werden versprechen.

Gewiss war die Entdeckung *Röntgen*'s ein Geschenk des Zufalls, wie fast alle grossen Entdeckungen. Bei Versuchen mit *Hittorf*'schen oder *Crookes*'schen Röhren, die in völlig verdunkeltem Raume und mit gänzlich bedeckter, keine sichtbaren Strahlen durchlassender Röhre vorgenommen wurden, konnte *Röntgen* beobachten, dass zufällig in der Nähe befindliche Krystalle von Bariumplatincyanur aufleuchteten, fluorescierten. Die genialen Schlussfolgerungen, welche *Röntgen* aus dieser Erscheinung zog, sind sicherlich ebenso bewundernswert, wie die grosse Bescheidenheit und reine Wissenschaftlichkeit des Mannes, die in krassem Gegensatz zu dem marktschreierischen Auftreten anderer „Entdecker“ stehen.

Die unsichtbaren X-Strahlen, wie *Röntgen*, in Rücksicht auf ihr rätselhaftes Verhalten, die neuen Strahlen nannte, gehen von jenen Stellen der *Crookes*'schen Röhre aus, welche durch das Aufprallen der Kathodenstrahlen in hellgrünem Fluorescenzlicht erscheinen. Werden die Elektronen, Partikelchen, welche fast 2000 mal kleiner als ein Wasserstoffatom sind und mit $^1/_5$—$^1/_3$ der Lichtgeschwindigkeit dahinrasen (also etwa 55,000 Kilometer in der Sekunde zurücklegen), von der Glaswand der Röhre plötzlich gehemmt, so muss von hier aus explosionsartig eine elektrische Welle in den Raum hinausgehen, genau wie ein aufschlagendes Projektil eine Schallwelle hervorruft. Der Anprall bewirkt einen Ätherimpuls von äusserst kurzer Dauer, welche nur aus einer einzigen Welle besteht, d. h. das Ätherpartikelchen vollführt nur eine einzige Schwingung, es ändert sich dessen Geschwindigkeit nur ein einziges Mal in äusserst schneller Art. Das Ätherteilchen wird durch den Stoss aus seiner Gleichgewichtslage stark abgelenkt und kehrt dann wieder in seine frühere Lage zurück, ohne um seinen Gleichgewichtspunkt periodisch zu schwingen.

Bei den Lichtwellen vollführen die Ätherpartikelchen, wenn sie aus ihrer Gleichgewichtslage gebracht sind, eine grosse Anzahl von Schwingungen, ehe sie wieder auf die ihnen eigenen kleinen Schwingungsamplituden zurückkommen. Während wir es hier mit periodischen Ätherschwingungen zu tun haben, bestehen die Röntgenstrahlen aus momentanen Ätherimpulsen oder starken und kurzen elektro-magnetischen Impulsen, welche eben deshalb auf ihrer

Länge eine viel grössere Energie mit sich fortführen als gewöhnliche Lichtwellen auf ihrem Zuge kohärenter Wellen.

Es liegt auf der Hand, dass die Art der Röntgenstrahlen jeweilig abhängt von der Verschiedenheit der sie erzeugenden Kathodenstrahlen (Geschwindigkeit, Höhe der Elektrodenspannung) und dass hierdurch die Absorbierbarkeit der X-Strahlen in erster Linie bedingt ist. Je grösser die Elektrodenspannung, je schneller die Bewegung der Kathodenteilchen, um so weniger werden die Röntgenstrahlen absorbiert.

Lichtstrahlen mit ihren periodisch schwingenden Ätherpartikelchen werden nur dann in einem Medium absorbiert, oder mit anderen Worten es geht nur dann von der Lichtwelle Energie auf ein Elektron über, wenn dieses in Resonanz mit dem oscillierenden Lichtätherpartikelchen schwingt. Bei dem Durchgang von Röntgenstrahlen durch ein materielles Medium dagegen wird den Elektronen desselben Energie entzogen. Die Absorption der Röntgenstrahlen hängt also ab von der Dichte des Körpers, von der Anzahl der Elektronen in der Volumseinheit, sie ergibt sich daher als additive Eigenschaft der kleinsten Körperteilchen. Die Absorption der Röntgenstrahlen ist demnach eine gewisse Funktion des Atomgewichtes der chemischen Elemente der durchstrahlten Körper *(H. Mayer)*. Der Antrieb, den hier das Elektron durch den elektro-magnetischen Ätherimpuls erhält, wird nicht durch einen entgegengesetzten Impuls kompensiert (es fehlt gleichsam die negative Schwingungsamplitude), es behält mithin das Elektron die Energie an sich zurück. Daraus erklären sich die gewaltigen physikalischen und chemischen Effekte, welche Röntgenstrahlen hervorzurufen im stande sind, wenn sie in die neutrale Fassung der Elektronen des Körpers eindringen und dann unter Umständen den molekularen Aufbau desselben zerstören.

Röntgenstrahlen führen, da sie Ätherschwingungserregungen darstellen, auf ihrem Wege keine elektrische Ladung mit sich, unterscheiden sich also hierin wesentlich von Kathodenstrahlen. Auch werden sie weder durch magnetische, noch durch elektrische Kräfte aus ihrer Bahn abgelenkt, sie werden weder an einem Körper reflektiert noch gebrochen, ebensowenig gelang es Interferenz, Beugung oder Polarisation bei ihnen nachzuweisen.

Die Röntgenstrahlengeschwindigkeit ist, wie *Blondlot**) nachgewiesen, gleich derjenigen der Lichtätherwellen.

*) *R. Blondlot,* Comptes rendus 1902.

Dass Röntgenstrahlen Gase ionisieren, wurde bereits erwähnt. Die X-Strahlen geben dabei an das ionisierte, ursprünglich neutrale Gasmolekül einen Teil der mitgeführten Energie in Form von potentieller Ionenenergie ab.

Lässt man Röntgenstrahlen auf einen Körper auffallen, so senden die getroffenen oder durchleuchteten Stellen ihrerseits wieder Strahlen aus, die sogenannten Sekundärstrahlen*), und zwar nicht etwa nur von der Oberfläche, sondern auch vom Innern der durchstrahlten Masse. Diese Sekundärstrahlen setzen sich aus verschiedenen Strahlengattungen zusammen, Röntgenstrahlen, ultravioletten Strahlen und Kathodenstrahlen. Sind die Impulse nicht sehr stark, so werden Körperelektronen zwar aus ihrer Gleichgewichtslage gebracht, kehren aber unter periodischen Schwingungen wieder in dieselbe zurück (ultraviolette Strahlen).

Bei stärkerem Ätherimpuls wird das Elektron aus seinem neutralen Verband gelöst, erhält zudem noch eine grössere Geschwindigkeit, es entstehen Kathodenstrahlen und schliesslich können X-Strahlen wieder von diesen ausgehen oder ein frei gewordenes Elektron kann durch den elektro-magnetischen Impuls selbst wieder zu einem neuen Röntgenerregungszentrum werden.

Dass Röntgenstrahlen chemische Wirkungen besitzen, Änderungen in der molekularen und atomistischen Lagerung der kleinsten Körperteilchen hervorrufen, sehen wir daran, dass photographische Platten von ihnen geschwärzt werden.

Bei gewissen chemischen Verbindungen, wie Bariumplatincyanür, Schwefelstrontium, Glas u. s. w. erregen X-Strahlen Fluorescenz. Wollen wir Untersuchungen mit Hilfe der X-Strahlen ausführen, so können wir entweder photographische Platten oder fluorescierende Mittel, die schichtweise auf einer Fläche ausgebreitet (Schirm) sind, verwenden. Schaltet man zwischen Röhre und Schirm oder Platte einen Gegenstand, z. B. den menschlichen Körper, so werden diese an den Stellen am lebhaftesten reagieren, wo die durchstrahlte Körpermasse am wenigsten dicht ist. Durchleuchtung (Radiotherapie) oder photographische Aufnahme (Radiographie) eines Körpers stellen also nichts anderes vor als eine Projektion seiner Massen und Dichtigkeitsunterschiede. Die Röntgenbilder sind Schattenbilder mit all den Eigenarten, welche die Entstehung von Schatten kennzeichnen. Form und Grösse eines Schattens hängt bekanntlich von der Stellung des Gegenstandes zur Lichtquelle und Fläche, auf welcher der Schatten erscheint, ab.

*) *Sagnac*, Comptes rendus 1902.

Welche Zerrbilder durch die verschiedenen Positionen des Gegenstandes zur Lichtquelle und durch Lage, Gestalt und Entfernung der Projektionsfläche hervorgerufen werden können, weiss ein Jeder, der nur seinen eigenen Schatten bei einer Promenade im Laternenlicht beobachtet hat. Es ist also sehr schwierig, aus dem Schatten einen Gegenstand richtig zu erkennen und nur derjenige, welcher über genaue Kenntnis von dem inneren Aufbau des gesunden und kranken Körpers verfügt und gleichzeitig die Regeln und Gesetze beherrscht, nach denen sich die Schattenbildung richtet, wird in der Lage sein, durch die Betrachtung eines Röntgogrammes oder bei einer Untersuchung mit dem Fluorescenzschirm (also bei einer Durchleuchtung) diejenigen Schlüsse zu ziehen, welche für die Erkennung irgend eines körperlichen Leidens von Belang sind.

Ich habe bereits erwähnt, dass die Röntgenstrahlen nicht immer von gleicher Beschaffenheit sind. Wir müssen also jeweilig die zur speziellen Untersuchung geeigneten Strahlen auswählen. Darin liegt die Kunst — und sie ist nicht so gering, wie es manchem auf den ersten Blick hin zu sein scheint. Eine Röntgenröhre verhält sich nicht wie ein Gasbrenner oder eine Glühlichtlampe, die stets Licht von gleicher Beschaffenheit ausströmt und bei der sich nur die Quantität der Strahlen ändern kann, sie wird selbst unter gleichen äusseren Bedingungen verschiedene Strahlen aussenden können; sie ist nicht beständig. Selbst während der kurzen Zeitdauer einer einzigen Untersuchung kann sie ihre Beschaffenheit und damit auch die von ihr ausgehenden X-Strahlen verändern. Man spricht von weichen, mittelweichen und harten Röhren und meint damit Röhren, die Strahlen von geringer, hoher und sehr hoher Penetrationskraft haben. Strahlen von geringer Penetrationskraft bringen die stärkste chemische Wirkung hervor, da sie ja leicht absorbiert werden. Wächst die Durchdringungsfähigkeit, so nimmt die chemische Wirkung ab und die Bildung der Sekundärstrahlen zu. Diese Sekundärstrahlen wirken, wie man sich leicht denken kann, störend sowohl auf dem Schirm bei der Durchleuchtung, wie auf der Platte bei der Aufnahme. Es heisst also für jeden einzelnen Fall, je nach Dichte und Dicke des Objcktes, die richtige Röhre auszusuchen.

Um Dichtigkeitsunterschiede möglichst fein differenzieren zu können, um scharfe, kontrastreiche Bilder zu erhalten, müssen noch eine ganze Reihe anderer Momente berücksichtigt werden. Konstruktion und Betrieb des Funkeninduktors, Wahl des Unter-

brechers, Abstand der Röhre, Lagerung des Objektes, Dauer der Exposition, Entwickelungsverfahren, auf die näher einzugehen, mich zu weit führen würde.

Ein wirklich zweckentsprechendes klares Bild zu erhalten, ist also nicht so einfach, wie manchem scheint, der glaubt, es genüge eine leuchtende Röhre, eine mehr oder weniger lange Exposition des betreffenden Objektes und die photographische Entwickelung der Platte. Aber selbst, wenn man ein gutes Bild erhält, kommt die zweite Schwierigkeit, es richtig zu deuten. Ich sagte oben, dass Röntgenbilder Schattenbilder sind und dass nicht nur die Gestalt der Schatten von der Entfernung und Stellung der Lichtquelle abhängt, dass der Schatten verschieden gross ausfällt für Teile des Objektes, welche dicht auf der photographischen Platte und für solche, die weiter davon entfernt sind und dass schliesslich sich die verschiedenen Schatten überdecken können. Alles dies erschwert die Deutung ungemein. Eine genaue Kenntnis des Knochenaufbaues, ein peinlicher Vergleich des Skeletts mit der Aufnahme, ein Markieren zweckentsprechend gewählter Teile des Objektes durch Metallmarken bei der Aufnahme etc. geben neben anderen Mitteln uns die Möglichkeit richtig sehen zu können, was *Aladin*'s Wunderlampe des 20. Jahrhunderts uns zeigt.

Ich denke nicht besonders hervorheben zu müssen, dass die Untersuchung mit Röntgenstrahlen keinesfalls die Anwendung anderer Untersuchungsmethoden überflüssig macht. Im Gegenteil, um ein zuverlässiges Urteil zu gewinnen, um zu wissen, worauf es bei der Aufnahme ankommt, sind dieselben absolut nötig.

Die einfachen Durchleuchtungen habe ich in letzteren Jahren immer mehr eingeschränkt und sie, abgesehen von der Diagnostik interner Erkrankungen, nur noch zur Orientierung benutzt. Eine photographische Aufnahme ist fast ebenso rasch wie eine Durchleuchtung gemacht — ausserdem spart man durch die Photographie wieder an der Röhre, welche bei den meisten Durchleuchtungen sehr viel länger und intensiver gebraucht wird als bei einer Aufnahme. Das Röntgenbild auf der Platte lässt sich dann in dem **Hirschmann**'schen **Demonstrations-Apparat** bis ins Detail studieren und mit anderen Platten vergleichen. Durch die Benutzung von Blenden werden die Bilder nicht nur erheblich deutlicher und schärfer in der Struktur, sondern man hat auch nicht mehr so grosse Platten nötig wie früher. Als Entwickler benutze ich seit langem schon Brillantentwickler oder für die Standentwicklung

Glycin. Um die letztere bequemer, wie in dem *Hirschmann*'schen Behälter für Standentwickelung ausführen zu können, habe ich einen einfachen Tisch konstruiert, bei welchem die Schalen (Entwickler und Fixierbad) auf einer schaukelnden Platte stehen und mit übergreifenden Deckeln aus Zinkblech bedeckt sind. Die Schaukelbewegung wird durch einen Motor am Fussboden hervorgerufen, welcher den für gewöhnlichen Gebrauch an der Seite des Tisches nach unten verlaufenden Pendel in langsame, hin- und herschwingende Bewegung versetzt.

Als Röntgeninstrumentarium sind z. Zt. in der Ernst-Ludwigs-Heilanstalt aufgestellt:

1. ein **Funkeninduktor** (50 cm Funkenlager)
   (*Reiniger, Gebbert & Schall*-Erlangen)
   mit Quecksilbermotor-, Wehnelt- und Wodalunterbrecher ausgestattet;
2. ein **Funkeninduktor** (25 cm Funkenlager)
   (System *Dessauer*)
   mit elektrolytischem Unterbrecher desselben Systems.

Ferner sämtliche Nebenapparate, wie Aufnahmetisch, Röhrenhalter, Bariumplatincyanürschirm, Aktinometer, **Albers-Schönberg**'sche **Kompressionsblende**, einfache Stativblende.

Voltohmpunktograph nach *Rosenthal* zur Bestimmung der Lage von Fremdkörpern und der

Blendenorthodiagraph nach *Dessauer* zur Bestimmung der Herzgrenzen etc.,

sowie das gesamte photographische Zubehör.

Das Anwendungsgebiet der Röntgenstrahlen zerfällt in zwei grosse Gruppen und zwar:

a) in das diagnostische,
b) in das therapeutische

Gebiet.

Zuerst hat die Chirurgie von den Röntgenstrahlen Gebrauch gemacht, sodass jedes grössere Krankenhaus mit einer chirurgischen Abteilung, das kein Röntgenkabinet besitzt, mit Recht als unmodern und weit zurück gilt. Die Patienten verlangen nach dieser schmerzlosen Art der Untersuchung und sie haben ein Recht dazu. Selbst wenn man der Ansicht ist, die Untersuchung sei in diesem oder

jenem Fall zwecklos, so ist man meines Erachtens nach doch berechtigt, dieselbe vorzunehmen, um dem Patienten eine Beruhigung zu gewähren. Für die Untersuchung und Beurteilung Unfallverletzter ist die Röntgographie von geradezu eminenter Wichtigkeit. Die absolute Sicherheit, mit der man bei der heutigen Technik eine Knochen-Verletzung oder -Erkrankung ausschliessen und andererseits Verletzungen konstatieren kann, die sich jeder anderen Untersuchung entziehen und so zu einer völlig falschen und ungerechten Kritik der subjektiven Klagen des Patienten führen können, machen es uns direkt zur Pflicht Röntgenaufnahmen vorzunehmen. Nur auf einen wichtigen Punkt möchte ich hier noch aufmerksam machen, nämlich, dass man Laien, welche Röntgenbilder nicht beurteilen können, auch keine zeigen soll. Besonders gilt dies für Unfallverletzte. Es gibt nur wenig ideal geheilte Frakturen und man findet sehr häufig ein tadelloses funktionelles Resultat, trotz einem wenig erbaulichen Anblick im Röntgenbild.

Der Eine könnte glauben, er sei von einem gänzlichen Ignoranten behandelt worden, der Andere das Bild dazu benützen, über Beschwerden zu klagen, die nicht vorhanden sind, wohl aber vorhanden sein könnten. Selbst wenn er es nicht auf eine absichtliche Täuschung anlegt, so könnte doch in ihm die Vorstellung Platz gewinnen, dass bei einem derartigen Aussehen seiner Knochen er unbedingt etwas fühlen müsse oder vielleicht später etwas daraus entstehen könne, und die Folge wird sein, dass er seine Rentenansprüche hinaufschraubt.

Was die spezielle chirurgische Diagnose angeht, so sind es in erster Linie Fremdkörper, die eine Röntgenuntersuchung nötig machen. Zur Darstellung kommen natürlich nur solche, die die X-Strahlen schwer durchlassen, also diejenigen aus Metall, bleihaltigem Glas und Stein. (Also Nadeln, Projektile, aber auch Silbernähte, Murphyknöpfe u. s. w.) Sehr interessant sind auch die Schatten, welche Jodoformglycerinlösungen in Fistelgängen geben, man kann den Weg der Fistel bis zum Ursprung verfolgen. Auch die Schicksale des bei einer heteroplastischen Operation verwandten Knochen- oder Elfenbeinstückes lassen sich beobachten. Wenn man Nieren-, Uretheren-, Blasen- und Gallensteine ebenfalls als Fremdkörper bezeichnet, so gelingt auch deren Darstellung mitunter, doch ist dieselbe technisch noch immer recht schwer. Leicht aufzufinden dagegen sind osteomylitische Sequester, auch freie Gelenkkörper (Gelenkmäuse), wenn sie aus abgesprengten Knochenstückchen bestehen.

Wesentlich erleichtert und gefördert wird durch die Untersuchung mit Röntgenstrahlen die Diagnose frischer Verletzungen, Knochenbrüche und Luxationen. Bei starken Blutergüssen ist es oft unmöglich die darunter sich verbergende Läsion zu erkennen. Dass hier eine genaue Diagnose aber auch für die Therapie ungemein wichtig ist, dürften die Konsequenzen, welche aus einem Abwarten event. unter Anlegung eines fixierenden Verbandes, wenn keine Diagnose gestellt ist, sowohl für den Patienten wie auch für den Arzt entstehen, wohl zur Evidenz beweisen. Ich will nur einige Beispiele aus der Unfallpraxis anziehen. Ein Arbeiter fällt und zieht sich einen starken Bluterguss in das Fussgelenk zu. Der Arzt vermutet einen Knöchelbruch, das Gelenk wird wochenlang fixiert, später zeigt dann die Untersuchung, dass keine Malleolen-Fraktur vorliegt, dafür aber hat der Betreffende ein steifes Fussgelenk. In der Privatpraxis liegt die Sache noch peinlicher, denn jeder Verletzte will möglichst bald wissen, was ihm passiert ist und auf welche Konsequenzen er sich gefasst machen machen muss. Ist durch eine Röntgenaufnahme mit Sicherheit eine Fraktur auszuschliessen, so kann baldigst mit Massage, Bädern etc. begonnen werden. Der Fall verläuft relativ rasch ohne nennenswerte Funktionsstörungen für die Folge zu hinterlassen.

Ich habe Unfallverletzte gesehen, bei denen der behandelnde Arzt eine Luxation diagnostiziert und dieselbe angeblich eingerichtet hatte und bei denen später die Röntgenuntersuchung ergab, dass eine Schenkelhalsfraktur oder ein Bruch des Oberarmknochens vorlag und keine Luxation. Es ist zu leicht, dass den Arzt dann ein Vorwurf trifft, der, wenn auch nicht gerechtfertigt, doch hätte vermieden werden können. Auch Handgelenksverletzungen geben sehr häufig Veranlassung zu falscher Diagnose und infolge dessen auch zu unrichtiger Prognose. Wie oft verbirgt sich hinter einer Distorsion ein Bruch eines Handwurzelknochens. Die Behandlung des Falles zieht sich unglaublich in die Länge, der Patient kann, wenn er Angehöriger einer Kasse oder einer Genossenschaft ist, dadurch leicht in den Verdacht kommen zu simulieren. Auch der betreffenden Versicherungsgesellschaft gegenüber ist es für den Arzt unangenehm sich in der Vorhersage der Heilungsdauer geirrt zu haben. Vor kurzem hatte ich einen Fall zu begutachten, bei dem eine ganz isolierte Absprengung des proc. styloid. ulnae vorlag. Äusserlich war absolut nichts nachzuweisen. Der Mann klagte nur über Schmerzen bei gewissen Bewegungen im Handgelenk. Ich teilte den Befund der Genossenschaft mit, die die Beschwerden

des Mannes für nicht zu Recht bestehend halten musste und eine Rentenzahlung infolge dessen refüsiert hatte. Der behandelnde Arzt aber glaubte, man könnte ihm den Vorwurf einer ungenauen oder unrichtigen Diagnose machen und zweifelte in einem längeren Schreiben den Befund an. Derartige Verletzungen sind eben nur mit Röntgenphotographie zu diagnostieren, den Arzt trifft absolut keine Schuld. Ich erinnere nur daran, wie lange die Diagnose „Marschgeschwulst" und „Exerzierfuss" in Revierkrankenbüchern und Lazarethjournalen eingetragen wurde, erst durch Röntgenaufnahmen erkannte man, dass es sich dabei um Frakturen der Mittelfussknochen handelte.

Bei der Beurteilung aller mit starken Callusmassen zur Verheilung gekommenen Frakturen ist es unmöglich durch einfache Palpation die Verhältnisse klar zu legen. Bei frischen Knochenverletzungen ist die Röntgenphotographie für die Therapie von weitgehendster Bedeutung. Wir sind durch die Möglichkeit, die Stellung der Frakturenden genau kontrollieren zu können, im Stande, nicht nur die Schwere des Unfalles richtig beurteilen, sondern uns gleichzeitig stets überzeugen zu können, ob der angelegte Verband das auch leistet, was man von ihm erwartet.

Auch Fissuren und Infraktionen lassen sich durch Röntgenuntersuchungen, erstere sogar nur hierdurch leicht konstatieren.

Von gleichem Wert wie bei der Diagnose und Prognose von Knochenbrüchen ist die Röntgenphotographie bei Luxationen. Nicht nur die Art der Luxation, sondern was meines Erachtens von grosser Wichtigkeit, auch eventuelle Komplikationen derselben sind unschwer nachzuweisen. Bei Luxationen soll man stets nach erfolgter Einrichtung sich davon überzeugen, ob diese richtig und in der gewünschten Weise erfolgt ist, damit, falls dies nicht der Fall, eine entsprechende Korrektion vorgenommen werden kann. Auch für die Therapie kann unter Umständen das Röntgenbild bestimmend sein, so kann z. B. aus der photographischen Aufnahme schon im Voraus entschieden werden, ob die Einrenkung bei einer angeborenen Hüftluxation Erfolg verspricht oder nicht.

Mit den Fortschritten in der Technik des Röntgenverfahrens ist man auch in der Erkenntnis der Knochenerkrankungen so weit gelangt, dass man die Osteomyelitis, die Lues, Knochenabscesse, Knochencysten und Knochengeschwülste (Periostosen, Exostosen, Chondrome, Sarkome), die Tuberkulose der Knochen-Gelenke häufig schon in ihren ersten Anfängen diagnosticieren kann. „Wie manchem Patienten, sagt

Hoffa, können wir dadurch das Glied retten und wie manchem Patienten sogar das Leben!"

Mir ist ein Fall erinnerlich, wo bei einem kleinen Jungen eine schmerzhafte Auftreibung am Wadenbeinköpfchen für eine unschuldige Periostitis nach einem Trauma angesehen und mit Jodkaliumsalbe wochenlang behandelt wurde, die Röntgenaufnahme ergab ein Sarkom; andere Fälle kamen zur Aufnahme, bei denen die Diagnose auf Ischias gestellt war und die Röntgenphotographie eine tuberkulöse Coxitis ergab.

Ferner sind charakteristisch die Bilder bei Myositis ossificans, Arthritis deformans, Rhachitis, Osteomalacie etc., sowie bei Deformitäten, obgleich hier auch mit anderen Untersuchungsmethoden die Diagnose gestellt werden kann.

Während die Anwendung der Röntgendiagnostik in der Chirurgie wegen ihres hervorragenden Wertes, der Exaktheit ihrer Methode und der Möglichkeit ihre Ergebnisse auf der photographischen Platte zu fixieren, auch seitens der praktischen Ärzte volle Anerkennung fand, sind die Erfolge der neuen Untersuchungsmethode auf dem Gebiete der internen Medizin bis zur Stunde immer noch angezweifelt, obschon eine ganze Reihe hervorragender Fachmänner wie *Albers-Schönberg*, *Cowl*, *de la Camp*, *Grunmach*, *Hoffmann*, *Holzknecht*, *Immelmann*, *Kienböck*, *Levy-Dorn*, *Moritz*, *Rieder*, *Schürmayer* und viele Andere durch ihre Arbeiten der Röntgenuntersuchung auch hier längst eine sichere Basis geschaffen haben.

Auf dem Kongress für innere Medicin zu Wiesbaden im Jahre 1898*) hat der Geheimrat Prof. Dr. *von Ziemssen* speziell über die diagnostische Bedeutung der Röntgenstrahlen für die innere Medizin eingehend gesprochen. Es seien aus diesem Vortrage nur einige Stellen angeführt.

> „Die Durchleuchtung der Lunge, ihre Formveränderung in den Atmungsphasen, das Auf- und Niedersteigen des Zwerchfells und die Herzarbeit zu sehen, das macht auf jeden Arzt einen imponierenden Eindruck" . . . .
>
> „Nach dem bisherigen Eindruck, den wir bei unsern Versuchen gewonnen haben, kann ich nur sagen, dass wir in der Radiographie ein wertvolles Unterstützungsmittel für die Diagnose der Brustkrankheiten besitzen und allen Grund haben, die Methode mit Eifer weiter auszubauen." . . . .

*) Verhandlungen des 16. Kongresses für innere Medizin, Wiesbaden 1898, Aktinoskopische Mitteilungen.

Dies ist längst geglückt, und wenn die Untersuchungsergebnisse der grossen Masse noch nicht recht einleuchten wollen, so liegt dies in erster Linie an der Schwierigkeit, dieselben fixieren und demonstrieren zu können. Die Beobachtung mittelst Leuchtschirm erfordert grosse Übung und bevor man positive Schlüsse daraus zu ziehen im Stande ist, auch grosse Erfahrung. Die feinen Nüancen in der Schattenbildung, die Bewegungsvorgänge an den einzelnen Organen richtig unterscheiden zu können, wird man nicht von Jedermann verlangen dürfen. Man kann hierbei nicht Normalbilder zum Vergleich heranziehen und in Ruhe Betrachtungen anstellen.

Wie jede Einseitigkeit in der Therapie vom Übel ist, so ist auch in der Diagnostik eine einseitige Untersuchungsmethode zu verwerfen. Weder Perkussion noch Auskultation wird durch die Röntgenmethode überflüssig, im Gegenteil wird nur derjenige Vorteil von dieser haben, der die erstere beherrscht, dann hat er in ihr allerdings ein Hülfsmittel allerersten Ranges. Wir haben zur Zeit keine bessere und genauere Methode, die Herzgrösse zu bestimmen, als die Untersuchung mittelst des Orthodiagraphen. Wir sind heute in der Lage manchen tief in der Lunge sitzenden Krankheitsherd zu bemerken, der sich der gewöhnlichen Untersuchung völlig entziehen würde. Erkrankungen der Pleura, des Mediastinum, der grossen Blutgefässe und des Zwerchfells sind oft nur durch Röntgenuntersuchung zu konstatieren.

Der Gedanke, ein so mächtiges Agens, wie die Röntgenstrahlen, welche mit Leichtigkeit den Organismus durchdringen, auch zu therapeutischen Zwecken benutzen zu wollen, lag wohl nahe. Die Empirie eilte der Theorie voraus und man verwandte die X-Strahlen, um zu sehen, wofür sie in der Medizin wohl gut sein könnten. Zu einer Zeit, wo man noch gezwungen war, um deutliche Bilder zu erzielen, verhältnismässig lange zu exponieren, wurden ab und zu an der Haut des Patienten Erscheinungen beobachtet, die mit einer Entzündung oder einer Verbrennung grosse Ähnlichkeit hatten. Dabei traten diese Affektionen eigentümlicherweise nicht unmittelbar nach der Bestrahlung auf, sondern erst nach Tagen, manchmal sogar Wochen — und bestanden in Röte, Schwellung, brennenden Schmerzen, Haarausfall, Verunstaltung der Nägel, in schlimmen Fällen sogar in Geschwürbildung mit ausserordentlich geringer Tendenz zur Heilung.

Diese „Röntgenverbrennungen“ wurden, wie dies ja gewöhnlich der Fall ist, zuerst in der Tagespresse besprochen und haben leider

auch in Ärztekreisen eine gänzlich ungerechtfertigte Furcht vor derlei Nebenerscheinungen hervorgerufen, umsomehr, als eine dieser Verbrennungen Gegenstand einer Gerichtsverhandlung wurde. Den Arzt hat sicherlich kein Verschulden getroffen — mit der gleichen Berechtigung könnte man zu operieren aufhören oder zu chloroformieren und müsste schliesslich auch Angst haben ein Rezept aufzuschreiben, da bedauerlicher Weise Todesfälle oder bleibende Gesundheitsschädigungen sich an eine oder die andere Massnahme gelegentlich angeschlossen haben.

Nach berühmtem Muster wurde aber auch die Röntgentherapie eben von Ärzten verschrieen, das Publikum geradezu vor dieser Methode „gewarnt", die, weil sie nicht aus der Apotheke stammte, als „höchst gefährlich" bezeichnet wurde. Zum Glücke spricht auch hier der Erfolg das letzte Wort. Heute, wo wir nicht mehr im Dunkeln tappen, sondern über genaue Dosierungsmethoden verfügen, ist die Gefahr Unheil anzurichten, ebenso gross oder ebenso gering, wie mit jedem andern anerkannten und seit langem gehandhabten Heilverfahren.

Über die Grundlagen derselben hat vor kurzem *Holzknecht* in Wien ein Referat in Physikalisch-medizinischen Monatsheften (1904. Nr. 1) veröffentlicht, dessen I. Kapitel ich hier folgen lasse:

„Die Zellen einer Haut, welche Röntgenlicht absorbiert hat, erkranken infolge einer chemischen Einwirkung*) desselben an einem pathologischen Prozess, welcher bei genügender Intensität nach einiger Zeit (Latenzzeit) infolge der Einwirkung der giftigen Zersetzungsprodukte der Zellen sekundär eine makroskopisch sichtbare entzündliche Veränderung (Reaktion) der Haut bewirkt. Das kurativ Wirksame ist fast bei allen indizierten Affektionen nicht die entzündliche Reaktion, sondern die Zellerkrankung. Sie ist ein eigenartiger, mikroskopisch direkt nachweisbarer Degenerationsprozess**), welcher im Gegensatz zur Wirkung äusserlich applizierter oder hämatogen arbeitender Medikamente, gleichmässig an jeder Zelle, an jedem Molekül derselben ungehindert angreift und auf das bestrahlte Gebiet beschränkt ist. Der Grad, welchen der Prozess erreicht, hängt von der Menge des absorbierten Röntgenlichtes ab, und diese bestimmt somit auch die Höhe der sekundären entzündlichen Reaktion.***)

*) Dissociation, wie in der photographischen Platte.

**) Körnung und Zerfall des Protoplasma, Blähung und Verlust der Färbbarkeit der Kerne etc. (zuerst *Scholz*).

***) Zuerst *Kienböck*.

Die Zellenerkrankung geht je nach ihrem Grade in Genesung oder Tod der Zelle über,*) wobei die zur Verhornung neigenden Zellen abgestossen, die anderen resorbiert werden. Die verschiedenartigen Zellgattungen der gesunden Haut und der krankhaften Gewebe sind für die gleiche Mengen absorbierten Röntgenlichtes verschieden empfindlich (elektive Wirkung),**) und zwar im allgemeinen um so empfindlicher, je schneller ihr Stoffwechsel abläuft, je protoplasmareicher, je „saftreicher“ das Gewebe ist. Als Paradigmen seien angeführt:

Hochempfindlich: die junge psoriatisch veränderte Haut, das Gewebe der Mykosis fungoides und andere.

Überempfindlich: die entzündlich veränderte Haut, z. B. bei Akne, Sykosis, Lupus etc., das Epitheliumgewebe, das mykotische Haar etc.

Mittelempfindlich: das gesunde Epithel und seine Abkömmlinge.

Unterempfindlich: das Bindegewebe, die Gefässe, das alopezisch erkrankte Haar und andere.

Die eigenartige, direkt und gleichmässig an der Zellsubstanz angreifende chemische Aktion einerseits und die elektive Wirkung andererseits machen jene mächtige, von allen unseren therapeutischen Wirkungsmöglichkeiten differente kurative Kraft aus, deren Eindruck sich kein Beobachter entziehen kann.

Im Verlauf einer Reaktion unterscheidet man Latenzzeit, Aszendenz, Akme, Deszendenz und Dauer der entzündlichen Reaktion.

Dieselben stehen zueinander in gesetzmässigen Beziehungen: je höher die applizierte Dosis, desto kürzer ist die Latenz, desto steiler die Aszendenz, desto höher die Akme, desto länger die ganze entzündliche Reaktion.

Es lässt sich daher von jedem dieser Momente auf die übrigen zurückschliessen. Die Höhe der Dosis aber beherrscht alle übrigen, von denen die Höhen der Reaktionen das wichtigste sind. Man unterscheidet diesbezüglich vier Grade:

1. Grad: Latenz zirka drei Wochen. Degeneration ohne entzündliche Reaktion; äusserlich nur an ihren Folgen (Desquamation und Depilation, Resorption pathologischer Gewebe) erkennbar. Ausgang ad integrum.

*) Nekrobiose, nicht zu verwechseln mit dem Tod des ganzen Gewebes. (*Weidenfeld.*)

**) Die Gleichen gleich. Es gibt keine merklichen, nachweisbaren individuellen Differenzen hierin, keine Idiosynkrasie; daher ist eine Probebestrahlung, welche dieselbe ermitteln sollte, zwecklos.

2. Grad: Latenz zirka zwei Wochen. Die vorigen plus entzündlichen Erscheinungen ohne Blasenbildung. Ausgang ad integrum; ohne Narbenbildung.

3. Grad: Latenz zirka eine Woche. Die vorigen mit Blasenbildung, Exfoliation und Nässen. Ausgang ad integrum; jedoch später manifest werdende atrophische Veränderung.

4. Grad: Latenz zirka eine halbe Woche. Die vorigen plus Nekrose. Ausgang in Narbenbildung; oft erst nach provisorischer Überhäutung.

Therapeutisch kommen der 1. und 2., selten der 3. Grad in Betracht.

Es werden zwei Applikationsarten geübt:

1. Die Applikation in voller, für die beabsichtigte Reaktionshöhe genügender Dosis, welche in einer einzigen Sitzung gegeben wird.

Bei Affektionen, bei denen eine Reaktion zur Heilung genügt (Epithelium, Alopecia areata, der einzelne Tumor der Mykosis fungoides, Favus, Herpes tonsurans etc.), besteht daher die ganze Röntgenbehandlung in einer einzigen Sitzung. Bei anderen Affektionen wiederum genügt eine Reaktion nicht für den vollen Erfolg (Lupus, Scrophuloderma, Hypertrichosis). Dann wird die eine Sitzung nach Ablauf der Reaktion, also mit Intervallen von vier bis sieben Wochen, wiederholt. Als Gesamtbestrahlungszeit wird daher im speziellen Teil in Minuten die Zeit angegeben, welche erfahrungsgemäss durchschnittlich notwendig ist, um die angegebenen Dosen zu erreichen. Dabei ist eine der expeditiven Applikationsarten und rationeller Röhrenbetrieb vorausgesetzt. Bei mehreren Stellen ist mit ihrer Zahl zu multiplizieren. Als Verlaufsdauer in Monaten ist diejenige angegeben, welche bis zur Erzielung des vollen Effektes verstreicht.

2. Die Applikation in gebrochener Dosis (seltener), wobei durch zeitliche Ineinanderschiebung der Reaktionen ein dauernder, nur in seiner Höhe schwankender Reaktionszustand resultiert. Üblich sind hier halbe Dosen in zwei- bis dreiwöchentlichen Abständen und Vierteldosen in wöchentlichen Abständen. Man nimmt die erste Dosis mit Vorteil fast voll.*)

Alle Applikationsarten setzen sich daher aus Einzelbestrahlungen zusammen.

*) Die frühere schleppende Applikationsart, welche in der häufigen, bis täglichen Verabfolgung minimaler Dosen bis zum Reaktionsbeginn besteht, wird hier nicht geübt. Sie kann dann verwendet werden, wenn keine instrumentale Dosierungsmöglichkeit zur Verfügung steht.

Auf die spezielle Technik der Einzelapplikation u. s. w. einzugehen, würde zu weit führen und möchte ich nur kurz diejenigen

Indikationen

hervorheben, die man, ohne sich in das Gebiet des Experimentierens zu verlieren, als erprobt und bewährt bezeichnen kann. Es wären nach *Freund* hier zu nennen:

1. Die sogenannten **Haarkrankheiten.**

   Favus, Sycosis parasitaria et non parasitaria, Folliculitis barbae, Blepharitis, Dermatitis papillaris capillitii, Trichophytosis, Hypertrichosis, Herpes tonsurans, Alopecia areata.

2. **Geschwürsprozesse in der Haut.**

   Lupus vulgaris, Tuberculosis cutis, Epitheliome, Ulcus rodens, Lepra, Mycosis fungoides, atonische und varicose Geschwüre, Mal perforant.

3. **Acute und chronische exsudative Dermatosen und Granulationsbildungen.**

4. **Dermatosen,** welche von krankhaften Veränderungen der Gefässe ihren Ausgang nehmen (Naevus etc.).

5. **Progressive Ernährungsstörungen der Haut.**

   Verrucae, Naevi spili, Elephantiasis.

   Diesen wären

6. eine Gruppe von Krankheitsformen anzureihen, die erst in neuester Zeit in das Bereich der Röntgentherapie gezogen wurde, nämlich **bösartige Neubildungen** auch innerer Organe (Carcinom und Sarcom), sowie die **Leukämie.**

Die irrige Vermutung, es könnten die Röntgenstrahlen von der fluorescierenden Glaswand der Röhre ausgehen und die Phosphorescenz*) wäre die eigentliche Quelle dieser neuen Strahlen, führte *Becquerel* zu einer Reihe von Versuchen, ob nicht phosphorescierende Substanzen ebenfalls die photographische Platte schwärzten. Er fand, dass das nach der Belichtung mit Tageslicht stark phosphorescierende Urankaliumsulfat allerdings bei tagelanger Ein-

*) Die merkwürdige Erscheinung, dass gewisse Substanzen die kurzwelligen ultravioletten und unsichtbaren Strahlen in langwelligere sichtbare Lichtstrahlen

wirkung in der Tat durch schwarzes Papier hindurch die lichtempfindliche Platte schwärzte, also Strahlen aussenden musste, die sich wie schwache X-Strahlen zu verhalten schienen. Bald aber zeigte es sich, dass auch Uransalze, die längere Zeit hindurch im

umzuwandeln vermögen, hat *Stokes* mit dem Namen Fluorescenz belegt. In elektrotechnischer Ausdrucksweise könnte daher eine fluorescierende Substanz als Frequenz-Transformator für Lichtwellen bezeichnet werden. *Stokes* fasste seine Untersuchungen über diese Erscheinung in das Gesetz zusammen: „Das ausgestrahlte Fluorescenzlicht enthält stets Strahlen von geringerer Brechbarkeit als das erregende Licht"; oder mit anderen Worten: „Die Fluorescenzstrahlen besitzen stets längere Wellenlänge als die die Fluorescenz hervorrufenden, von der Substanz absorbierten Strahlen." Allerdings sind auch Ausnahmen vom Stokes'schen Gesetz bekannt geworden, bei denen sich die Frequenz der Strahlung erhöht; aber in diesen Ausnahmefällen treten gewöhnlich gewisse chemische Reaktionen auf. Bereits *Brewster* (1833) und *Herschel* (1848) hatten die Beobachtung der Frequenzverminderung ultravioletter Strahlen, so dass letztere sichtbar werden, gemacht, aber die erste genauere Untersuchung, Erklärung und Benennung nach gewissen Spielarten vom Flussspat erfolgte erst durch *Stokes* im Jahre 1852. Im Falle der Fluorescenz hält das Selbstleuchten nur während der Bestrahlung selbst an; dauert hingegen das Selbstleuchten noch eine Zeitlang fort, so bezeichnet man diese Erscheinung Phosphorescenz. Das Fluorescenzlicht hat eine grosse Ähnlichkeit mit dem Lichte phosphorescierender Körper, und die vollständige Analogie beider Erscheinungen wurde von *Becquerel* mittelst des von ihm konstruierten Phosphoroskops nachgewiesen. *E. Wiedemann* hat daher für Fluorescenz-, Phosphorescenz- und ähnliche Erscheinungen — sogenannte „kalte" Lichtstrahlungen — die gemeinsame Bezeichnung Luminescenz vorgeschlagen, doch hat sich diese nicht auf jene von den radioaktiven Substanzen ausgesandten Strahlen, die den Gegenstand der folgenden Betrachtungen bilden, übertragen. Von fluorescierenden Flüssigkeiten seien genannt: Petroleum, Auflösungen von Aesculin, Chinin, Chlorophyll, Eosin, Fluoresceïn, Magdalarot, Paraffinöl, Resorcin, Rhodamin, Safrosin, Thallin, Uranin etc. Alle diese Substanzen zeigen wunderbare Farbenwechsel im direkten und reflektierten Licht. Besonders schöne Effekte weisen sie aber bei Bestrahlung mit ultraviolettem Licht auf; z. B. fluoresciert die grüne Auflösung des Chlorophylls mit blutroter Farbe, die alkoholische Lösung des karmoisinroten Magdalarots prachtvoll orangegelb, das gelbrote Eosin hellgelb, gelbe Fluoresceïnlösung schön grün, gelbes Steinöl mit blaugrüner Farbe, Aesculin hellblau, farblose durchsichtige Chininlösung schön himmelblau, Paraffinöl blau etc. Die verschiedenen anderen Substanzen geben eine prächtige Oberflächenfarbe, die von derjenigen der tieferen Schichten der Lösung völlig abweicht. Kleine Stückchen Rosskastanien- oder Eschenrinde rufen, in verdünnte ammoniakalische Lösungen geworfen, besonders schöne Fluorescenzeffekte hervor, wenn das färbende Material langsam in der Flüssigkeit sinkt. Wenn man mittels fluorescierender Substanzen Blumen auf Kartons zeichnet, so erzielt man wunderbare Effekte, wenn man Licht, das vorher ein dunkelblaues oder violettes Farbglas passiert hat, auf die vorher unscheinbaren Zeichnungen fallen lässt; auch Natriumdampf fluoresciert lebhaft im Sonnenschein. Neben flüssigen und gasförmigen Substanzen sind es hauptsächlich feste, die Fluorescenz zeigen, wie z. B. Baryumplatincyanür, wolframsaures Calcium, welche speziell in der Röntgenstrahlentechnik für Fluorescenzschirme Verwendung finden, Zinksulfid, Willemit (Zink-

Dunkeln aufbewahrt waren mithin keine Spur von Phosphorescenz zeigen konnten, in gleicher Weise photochemisch wirkten. Mithin musste das Uran, bekanntlich derjenige chemische Grundstoff, der

silikat) und andere. Professor *R. W. Wood* hat einen interessanten ultravioletten Filter hergestellt, welcher aus vier Kobaltglasplatten besteht, zwischen denen sich mit Nitroso-Dimethyl-Anilin und Kupferoxyd getränkte Gelatinefilms befinden. Hält man dieses Filter vor eine Bogenlampe, so kann man in dem Brennpunkt der das Filter passierten unsichtbaren, ultravioletten Strahlen Stücke von Urannitrat zu prächtiger Fluorescenz anregen. Ein mit Rhodamin getränkter Papierschirm beginnt ebenfalls in dem Lichte einer Cooper Hewitt-Quecksilberdampflampe lebhaft zu fluorescieren. Während die meisten Körper nur bei beträchtlicher Temperaturerhöhung in glühendem Zustande Licht aussenden, gibt es andere, die bei gewöhnlicher Temperatur phosphorescieren und so im kalten Zustande eine beträchtliche Lichtmenge auszustrahlen imstande sind. Von den vielen phosphorescierenden Körpern seien zwei seit langer Zeit bekannte Präparate genannt: der 1602 durch *Casciarlo* zuerst hergestellte Bologneser Leuchtstein (Schwefelbarium), das durch Reduktion von schwefelsaurem Baryt (Schwerspat) mit Kohle erhalten wird und Cantons Phosphor, den man durch Glühen von Austernschalen mit Schwefel erhält. Phosphorescenz-Erscheinungen derartiger Präparate nach voraufgegangener Beleuchtung (Insolation) mit Sonnenlicht, elektrischem Licht oder Magnesiumlicht sind besonders von Prof. *A. E. Becquerel* und Dr. *John Draper* eingehend untersucht worden. Fast alle Substanzen in der Natur phosphorescieren; während einige nur auf eine zehntausendstel Sekunde phosphorescierend bleiben, behalten andere ihre Phosphorescenz stundenlang bei. Dem Sonnenlicht ausgesetzt gewesenes Schwefelcalcium wirkt noch, nachdem es sechs Wochen im Dunkeln aufbewahrt wird, auf eine photographische Platte ein. Alle phosphorescierenden Substanzen sind gegen Temperaturschwankungen sehr empfindlich. In neuerer Zeit ist es *Balmain* gelungen, stark und dauernd phosphorescierendes Schwefelcalcium in luftbeständiger Beschaffenheit herzustellen und dasselbe zu leuchtenden Anstrichen praktisch zu verwerten. Prof. *Dewar* hat ferner gezeigt, dass Eierschalen, Elfenbein, Federn, Papier etc. zu lebhafter Fluorescenz angefacht werden, wenn sie mittels flüssiger Luft auf ca. 200° C. unter Null abgekühlt, dem Licht ausgesetzt werden. Manche Körper scheinen so bei niedriger Temperatur Energie aufnehmen und Licht bei höherer Temperatur ausstrahlen zu können. In der Tat hat *Dewar* beobachtet, dass ungefähr beim Siedepunkt des flüssigen Sauerstoffs (ca. — 184° C.) alle Körper, selbst lebendes Gewebe, phosphorescierend werden. Manche Diamanten und besonders die als Chlorophan bekannte Varietät des Flussspats leuchten bereits, wenn man sie auf eine heisse Platte legt, wie Glühwürmchen. Ähnliche Effekte lassen sich mit Chininsulfat erzielen, wenn man dasselbe auf Papier streut und letzteres auf eine heisse Metallplatte in einer Dunkelkammer legt. Man erhält lebhafte Phosphorescenz, welche von den Ecken nach der Mitte hin verläuft. Schmilzt man Borsäure und lässt sie abkühlen, so bricht dieselbe in kleine Stücke, wobei an den Bruchstellen Phosphorescenzlicht auftritt. Dasselbe Phänomen erhält man, wenn Natriumsulfid mit Cremor-tartari zusammenschmilzt. Löst man Phosphor in Äther und lässt die Lösung mehrere Tage in einer fest verkorkten Flasche stehen, so beginnt, wenn man ein Stück Zucker in diese Lösung taucht und dasselbe dann in ein Glas Wasser fallen lässt, die ganze Oberfläche zu leuchten. (Aus *Ernst Ruhmer*, Radium und andere radioaktive Substanzen. Berlin 1904.)

das grösste Atomgewicht besitzt und die Uranmineralien ununterbrochen und ohne Anstoss oder Einwirkung von aussen chemisch wirksame unsichtbare Strahlen aussenden, welche, wie die Untersuchung später ergab, mit den Röntgenstrahlen nicht identisch sind und nach dem Entdecker als *Becquerel*strahlen bezeichnet wurden. Auch die Verbindungen des Thor, des Elementes mit dem zweithöchsten Atomgewicht, zeigten die Eigenschaft Becquerelstrahlen auszusenden, aber ebenfalls in so geringem Grade, dass sich der genaueren Untersuchung grosse Schwierigkeiten in den Weg stellten, umsomehr, als von den beiden Elementen nur geringe Mengen zur Verfügung standen.

Das Uran, ein nickelähnlicher, als Pulver fast schwarzer Stoff von sehr hohem spezifischen Gewicht, war früher nur aus dem Erzgebirge bekannt, ist aber jetzt auch an anderen Lagerstätten gefunden; das Thor, als graues Pulver herstellbar, bildet mit dem Cer, einem ebenfalls ziemlich seltenen Mineral, zusammen den wichtigsten Bestandteil der *Auer*'schen Glühlichtstrümpfe. Die von *Becquerel* entdeckten Strahlen wirken nicht nur auf die photographische Platte, sondern erregen auch in gewissen Mineralverbindungen Phosphorescenz, ohne dass eine Belichtung dieser Stoffe nötig ist. Lässt man die Uranstrahlen auf ein geladenes Elektroskop fallen, so entladen sie dieses; ein Luftstrom, der über ein Stück Uranmetall zum Elektroskop geblasen wird, bewirkt eine Annäherung der Blättchen.

Die Wirkung dieser radioaktiven Substanzen bleibt monate- und jahrelang, dem Gesetz von der Erhaltung der Energie zum Trotz, unverändert dieselbe und war um so rätselhafter, als lange nicht gesagt werden konnte, wo denn eigentlich die Quelle dieser unversiegbaren Kraft ist. Ohne seine Materie zu verringern, macht das neuentdeckte Wunder, in seinem eigenen Lichte strahlend, die umgebende Luft — sonst ein trefflicher Isolator — für Elektrizität leitend, so dass z. B. in einem für diese Versuche viel gebrauchten Laboratorium zu Paris eine elektrische Isolierung durch Luft jetzt zur Unmöglichkeit geworden ist.

Bei der Prüfung der Radioaktivität von Uranerzen fand das französische Forscher- und Ehepaar *Curie*, dass viele derselben ein höheres Strahlungsvermögen zeigten, als ihrem Urangehalt entsprach. Die Pechblenden, das Karnotit und Kalkolit zeigten eine Aktivität, die diejenige des Uranmetalles um das dreifache übertraf. Es mussten also in diesen Erzen unbekannte, stark radioaktive Substanzen in sehr geringer Menge enthalten sein.

Sie trennten nun auf chemischem Wege das Uran und das Thorium von den anderen metallischen Begleitern der Pechblende und erhielten so schliesslich ein Produkt, das 400 mal kräftiger war als das Uran selbst; es wurde in echt französischer Galanterie nach dem Heimatlande der Frau *Sklodowska-Curie* „Polonium“ getauft. Bald darauf fanden die *Curie*'s in der Pechblende noch einen zweiten hochaktiven Stoff, den sie „Radium“ nannten. Ferner hat *Debierne* in der Pechblende noch eine dritte radioaktive Substanz gefunden, welche er als „Actinium“ bezeichnet, ein dem Thorium nahe verwandtes chemisches Element, welches aber von diesem bisher noch nicht getrennt werden konnte.

Die Strahlungen der radioaktiven Stoffe wurden durch *Becquerel*, *Curie*, *Giesel*, *Rutherford*, *Crookes* u. a. näher untersucht, und es zeigte sich, dass dieselben im allgemeinen recht komplizierter Natur sind. Das Radium sendet dreierlei Strahlenarten aus. *Rutherford* unterschied die α-Strahlen, welche durch ein Magnetfeld zwar wenig aber doch deutlich abgelenkt werden, äusserst leicht absorbierbar sind und grosse Ähnlichkeit mit den Kanalstrahlen haben — also positiv elektrisch geladene, kleine Stoffpartikelchen darstellen, die sich mit ca. $^1/_{10}$ Lichtgeschwindigkeit fortbewegen. Die α-Strahlen ionisieren die Luft in hohem Maße. Die β-Strahlen sind den Kathodenstrahlen analog, sie werden durch ein magnetisches Feld weit stärker abgelenkt und es ist die Richtung der Deviation, entgegengesetzt derjenigen der α-Strahlen; sie sind ihrem Wesen nach negative Elektronen, die sich mit sehr grosser Geschwindigkeit fortbewegen und wie die Kathodenstrahlen verschiedenen speziellen Charakter besitzen können. Die β-Strahlen durchdringen nicht nur Gase, sondern auch gewisse feste Körper, wie Papier, Aluminiumblech, Guttaperchaplatten, ohne beträchtlich absorbiert zu werden. Die γ-Strahlen sind magnetisch und elektrisch nicht ablenkbar, verhalten sich also wie Röntgenstrahlen.

Die Radioaktivität von Radium, Thorium und Actinium ist, wie *Rutherford* und *Soddy* nachwiesen, stets von einer gasförmigen Emanation kleiner Stoffpartikelchen begleitet, *Rutherford* glaubt hierin nichts anders als die Bildung eines neuen, unbekannten Gases zu sehen. Dieses instabile Gas, welches sich in charakteristischen neuen Spektrallinien zeigt und die β-Strahlen erregt, setzt sich nach *Ramsay* wieder, jedoch viel langsamer, in Helium um. Das Helium ist also eines der Produkte der spontanen Desaggregation des instabilen radioaktiven Emanationsgases. Weiter fand *Rutherford*, dass Luft über radioaktive Substanzen geleitet,

selbst radioaktiv wird und die Eigenschaft erhält, andere Stoffe, mit welchen sie in Berührung kommt, temporär radioaktiv zu machen. Dieser sekundär radioaktive Körper erhält also die Fähigkeit Becquerelstrahlen auszusenden. Glas oder Metalle verhindern das Vermitteln dieser inducierten Radioaktivität von der primären Substanz — dagegen nicht dünnes Papier, Aluminiumfolie etc. Hebt man die Strömung der Emanationskörperchen auf, so lagern sich die emanierten Partikelchen an die bestrahlte feste Substanz und bilden so wieder eine radioaktive Schichte. Diese Teilchen sind entweder positiv elektrisch geladen oder sie lagern sich um ein positives Gasion. Nähert man einen negativ-elektrisch geladenen Draht einer radioaktiven Substanz, so sammelt sich infolge der Wechselwirkung der ungleichnamigen Elektrizitäten die Emanation rasch auf demselben an; der Draht wird dadurch viel stärker radioaktiv, als wenn er sich im neutralen unelektrischen Zustand befunden hätte. Wäscht man den radioaktivierten Draht in Salz- oder Schwefelsäure, so wird derselbe wieder inaktiv, und es erhalten die Säuren Radioaktivität. *Elster* und *Geitel* haben die Emanation in der atmosphärischen Luft nachgewiesen und der Gedanke, dass sie aus dem Erdboden stamme, liegt um so näher, als Luft, welche dem Erdboden entnommen ist, reicher an Emanation sich erwies als die freie atmosphärische Luft. Auch im Quellwasser und, wie *Himstedt* nachgewiesen, besonders in gewissen Thermalquellen fanden sich beträchtliche Mengen der Emanation. Daraus liesse sich unschwer der Unterschied erklären, den eine Brunnenkur an Ort und Stelle und eine Trinkkur mit abgefüllten und versandtem Wasser bedingt, denn die Emanation verliert sich relativ rasch. Auch im Fango haben die genannten Forscher Spuren von Radium entdeckt und wahrscheinlich gilt das Gleiche für die Erdrinde im allgemeinen.

Ebenso wie die X-Strahlen rufen auch die Becquerelstrahlen bei ihrem Auffallen auf ponderable Körper Sekundärstrahlen hervor; auch diese zeigen je nach der Art Becquerelstrahlen in Bezug auf ihre spezielle Zusammensetzung wieder grosse Verschiedenheiten.

Was die chemischen und physikalischen Wirkungen der Becquerelstrahlen anbetrifft, so wurde bereits erwähnt, dass die photographische Platte auch durch schwarzes Papier oder Aluminiumfolie hindurch durch radioaktive Bestrahlung geschwärzt wird. Ferner auffallend ist die starke Wirkung der β-Strahlen auf das Glas. Gläser, in welchen Radiumsalz eingeschlossen ist, färben

sich bald je nach ihrer Zusammensetzung braun oder violett. Die Färbungen bleiben auch nach Entfernung der Strahlungsquelle dauernd bestehen. Von etwas anderer Art ist die Färbung, welche β-Strahlen, ähnlich wie die Kathodenstrahlen, bei vielen Alkalisalzen hervorrufen. So wird z. B. unter Einwirkung von Radium Kochsalz braungelb, Kaliumchlorid amethystfarben. Diese Färbungen verschwinden aber unter dem Einfluss des Tageslichtes oder bei Erhitzen der Substanz.

Ferner, dass Becquerelstrahlen bei gewissen Körpern Phosphorescenz und Fluorescenz erregen, so z. B. Bariumplatincyanür oder Schwefelstrontium. Einzelne radioaktive Substanzen phosphorescieren im Dunkeln unter der Selbsteinwirkung der ausgesandten Strahlen, z. B. radioaktives Bariumchlorid. Die Salze der Metalle der alkalischen Erden, welche unter Einfluss von Licht- oder X-Strahlen fluorescieren, haben diese Eigenschaft auch unter der Einwirkung von Radium, Papier, Wolle, Glas, Diamant, fluorescieren oder phosphorescieren auch in der Nähe radioaktiver Substanzen.

Die Wirkung der α- und β-Strahlen auf phosphorescierende Stoffe ist, wie *Crookes* beobachtet, schon äusserlich verschieden, insofern nur die β-Strahlen ein kontinuierliches Leuchten hervorrufen, während die durch α-Strahlen erzeugte Phosphorescenz mit der Lupe betrachtet nicht aus einem gleichmässigen Leuchten der ganzen Fläche des Schirmes besteht, sondern aus einzelnen aufleuchtenden und wieder erlöschenden Punkten.

Eine Haupteigenschaft der radioaktiven Strahlung ist deren Fähigkeit, die Luft oder ein Gas zu ionisieren. Die Intensität dieses Ionisierungsvermögens der Becquerelstrahlen hängt ab von dem Gehalt derselben an ultraviolettem Licht, Röntgen- und Kathodenstrahlen, ist also sehr verschieden. Ebenso different ist ihr Durchdringungsvermögen. Manche Arten von Becquerelstrahlen gehen durch dickes Holz, selbst durch Metallplatten, andere wieder werden nach kurzem Wege absorbiert.

Zu den chemischen Wirkungen der Becquerelstrahlen ist auch ihre Fähigkeit, die Luft zu ozonisieren (also Sauerstoff in Ozon zu verwandeln), zu zählen *(Curie, Giesel)*.

Wenn Becquerelstrahlen absorbiert werden, muss, da Energie nicht verloren gehen kann, eine Umwandlung dieser Energie stattfinden und in der Tat lässt sich eine Wärmeentwicklung experimentell nachweisen. Auch haben *Curie*'s und *Laborde* vor kurzem gefunden, dass Radiumsalze der Sitz einer spontanen, konstanten

Wärmeentwicklung sind, infolge derer die Temperatur des Radiums sich ca. 5° C. über der Temperatur der umgebenden Luft hält. Man hat berechnen können, dass jedes Gramm Radium in jeder Stunde etwa 80 kleine Kalorien erzeugt.

Die physiologischen Wirkungen der radioaktiven Substanzen sind bedingt durch die molekularen Umänderungen, welche die Strahlen hervorrufen. Dieselben ähneln in vielen Beziehungen denen der Röntgenstrahlen, übertreffen diese sogar in mancher Hinsicht. So macht sich z. B. die Wirkung auf die Haut in viel heftigerer Weise geltend, wie die bei Röntgenbestrahlung. Nach *Scholtz* genügt schon ein mittelstarkes Radiumpräparat, das in eine nach aussen zu mit einer dünnen Glimmerplatte abgeschlossenen Kautschuckkapsel eingehüllt ist, 4—5 Minuten auf eine Hautstelle zu halten, um nach 2—3 Wochen Haarausfall zu erzielen, längere Bestrahlung (10—15 Minuten) macht in der gleichen Zeit lebhafte Dermatitis, Blasenbildung und Excoriation, noch längere (25—30 Minuten) eine tiefe in die Bindegewebe hineinreichende Ulceration. Die histologischen Veränderungen wurden von *Halkin* und *Scholtz* studiert und entsprachen den durch X-Strahlen hervorgerufenen, nur treten sie intensiver und rascher auf. Während sichtbare, durch Röntgenstrahlen verursachte Veränderungen erst nach 14 Tagen etwa zu bemerken sind, genügt bei Radiumbestrahlung schon ein Zeitraum von manchmal nur 20 Stunden, um die Reaktion, welche mikroskopisch mit einer deutlichen Erweiterung der Gefässe des Papillarkörpers einhergeht, nachweisen zu können. Das Erythem hierbei gleicht dem, welches starker Sonnenbrand verursacht, stellt also eine Lichtwirkung dar, die den Röntgenstrahlen fehlt. *Schwarz* hat neuerdings interessante Versuche mit Radiumbestrahlung an frischen Hühnereiern gemacht und gefunden, dass unter geeigneter Anordnung derselben

1. die Kalkschalen eine bleibende graue Verfärbung annehmen,
2. die Schalenhaut intakt bleibt,
3. in dem Dotter eine Häutchenbildung auftritt und eine etwa 3 cm Durchmesser betragende Stelle dunkler wurde, eine starrere Consistenz als die Umgebung annahm und deutlich nach zersetztem Lecithin schmeckte, ohne dass ein Fäulnisprozess hierin mitspielt.

Lecithin, das im Farbstoff des Eidotters enthalten, kommt, wie *Hoppe-Seyler* nachgewiesen, überall da im Organismus vor, wo entwicklungsfähige oder in Entwickelung begriffene Zellen sich

finden. Dies ist in der Papillarschicht der sich stets erneuernden Haut und in den Haarwurzeln der Fall.

Diese bemerkenswerten Versuche geben uns wenigstens ein Verständnis für die Wirkung der Radiumstrahlen auf die Haut und lassen es als wahrscheinlich erscheinen, dass ähnliche Vorgänge auch bei der Behandlung schnell wachsender bösartiger Geschwulste, die bekanntlich überaus lecithinreich sind, eine Rolle spielen können.

Nicht zuletzt verdient die bakterientötende Eigenschaft der Radiumstrahlen hervorgehoben zu werden. *Aschkinass* und *Caspari* zeigten als Erste, dass Radiumstrahlen die Entwickelung von Bakterien hemmen und *Pfeiffer* und *Friedberger* wiesen die baktericide Wirkung sowohl für saprophytische wie pathogene Mikroben nach. *F. Soddy* (British Medical Journal) schlug kürzlich vor die Einatmung der Radium- oder Thorium-Emanation als Inhalationstherapie bei Phthisis laryngis et pulmonis anzuwenden. Mit welchem Erfolg bleibt abzuwarten.

Wenn auch für die medizinische Wissenschaft, für die Heilkunde vorläufig, die Behandlung mit radioaktiven Substanzen noch nicht über die allerersten Vorversuche hinausgekommen ist — und auch diese bei der Ungleichheit der Präparate einerseits und dem Preis derselben andrerseits nicht in dem Umfange aufgenommen werden können, wie es wünschenswert erscheint, für die Naturwissenschaft ist die Entdeckung der Radiumstrahlen von eminenter, heute noch gar nicht zu übersehender Bedeutung geworden.

Man sagt nicht zuviel, wenn man das Radium als ein Wunderkind der physikalischen Chemie bezeichnet, dessen Produktionen der Reihe nach die wissenschaftliche Welt dauernd in atemloser Spannung gehalten haben.

Zum ersten Male hatte man hier einen Körper vor sich, der anhaltend Arbeit leistete, ohne Ersatz, ohne dass ihm selbst etwas gegeben wird. Wo eine Kraft erfordert wird, sahen wir bisher immer, dass eine andere dafür eintreten muss, wie Wärme Dampfspannung erzeugt, diese wieder Bewegung hervorruft, Bewegung in Elektrizität umgesetzt und diese wieder als Licht oder Wärmequelle benützt wird oder als chemische Arbeit erscheint.

Diese märchenhafte Substanz, das Radium, aber hat bedenklich an den Grundfesten unseres Wissens gerüttelt. Arbeit kann nicht aus Nichts geschaffen werden und doch wird hier scheinbar ohne jede Veränderung Arbeit geleistet. Wenigstens ist die Gewichtabnahme für unsere gewöhnlichen Begriffe gleich Null. *Becquerel* hat die

Masse, die vom Radium weggeschleudert wird, zu berechnen versucht und gefunden, dass ein Quadratcentimeter Oberfläche in einer Milliarde von Jahren ein Milligramm an Substanz verliere.

Dies erinnert in der Tat an die bekannte Antwort des Hirtenbüblein in dem Grimm'schen Märchen: „In Hinterpommern liegt der Demantberg, der hat eine Stunde in die Höhe, eine Stunde in die Breite und eine Stunde in die Tiefe. Dahin kommt alle hundert Jahr ein Vögelein und wetzt sein Schnäblein daran, und wenn der ganze Berg abgewetzt ist, dann ist die erste Sekunde der Ewigkeit vorbei".

Die Strahlung des Radiums ist kein Licht in dem Sinne, wie wir nach *Maxwell* und *Herz* es heute verstehen, also Schwingungen des Weltäthers in einer bestimmten Form bei beliebig langen und beliebig viel Schwingungen in der Sekunde, sondern Licht im Sinne *Newton*'s, der annahm, dass von leuchtenden Körpern innerlich kleine, mit grosser Geschwindigkeit begabte Massenteilchen abgeschleudert wurden (Emanationstheorie). Was der geniale Lehrer der Gravitation irrtümlich einst von glühenden Substanzen annahm, das sehen wir heute an den radioaktiven Substanzen zu Recht bestehend.

Erst fand man, dass das Radium, ein unelektrischer Körper, dauernd negative Elektrizität (β-Strahlen) fortschleuderte. Wenn wir auch wissen, dass jeder unelektrische Körper enorme genau gleich grosse Mengen positiver und negativer Elektrizität enthält, dass wir diese beiden Elektrizitäten trennen können, so müsste doch schliesslich der Körper einmal positiv elektrisch werden. In der Emanation und in den α-Strahlen hat man schliesslich, analog den Kanalstrahlen, die positiv geladenen Körperpartikelchen entdeckt und so auch diese Frage gelöst.

Das sichtbare Leuchten des Radiums erwies sich als eine Art von Eigenphosphorescenz der Verbindung des Metalls mit einem der vier Halogene (Jod, Brom, Chlor und Fluor), denn die Schwefelsäureverbindung leuchtet nicht und das reine Metall dürfte gleichfalls im Dunkeln unsichtbar bleiben.

Die Tätigkeit einer solchen, durch keine Kraft- oder Brennstoffzufuhr gespeisten Lampe war sicherlich geeignet, das *Helmholtz*'sche Gesetz von der Erhaltung der Energie umzuwerfen. Ob die Technik sich eine derartige unversiegbare Kraftquelle zu Nutzen machen kann, scheint zur Zeit wenigstens noch in weiter Ferne gerückt. Wenn man freilich bedenkt, wie rasch auf die *Hertz*'sche Entdeckung die drahtlose Telegraphie in Wirklichkeit

umgesetzt wurde, darf man sich nicht wundern, wenn *Dominik* in seinen „Technischen Märchen“ bereits das Zeitalter der Radioaktivität schildert.

Radium gibt entgegengesetzt allen unseren Erfahrungen dauernd Wärme ab, ohne sich — nach unseren Zeitbegriffen wenigstens — abzukühlen. Ein Gramm würde in einer Stunde soviel Wärme entwickeln, als hinreicht, ein Gramm Eis zu schmelzen, in 24 Stunden also 24 Gramm u. s. w. Woher kommt dieser immense Vorrat, der erst nach einer Billion von Jahren erschöpft ist? Ebenso stellt Radium eine unerschöpfliche Elektrizitätsquelle dar. Ein in Wasser geworfenes Radiumsalz zerlegt das Wasser gleich einem elektrischen Strom, ohne selbst darunter zu leiden, und als *Ramsay* die ausgeschiedenen Gase, Sauerstoff und Wasserstoff verflüssigte, blieb ein drittes noch übrig, das Helium, welches schon seit langem spektralanalytisch in der Chromosphäre der Sonne und vor etwa 10 Jahren als Bestandteil der äusseren Atmosphäre gefunden wurde. Bisher hatte die Wissenschaft angenommen, dass die Atome unteilbar und dass es undenkbar sei, aus einem Element ein anderes zu machen. *Ramsay* will mit Hilfe von Radium auch das Gas Argon in Helium umgewandelt haben. Wenn sich dies bewahrheitet, dann darf man den Traum der Alchymisten, aus elendem Blei kostbares Gold machen zu können, nicht mehr als absurd bezeichnen.

Das Radium hat die Frage über die Existenz der Uratome, über die Erhaltung der Energie, über die Beschaffenheit der Naturkräfte aufs neue aufgerollt.

Wie sollen wir uns in diesem bunten Gewirr von Erscheinungen*), die das Studium der radioaktiven Substanzen gezeitigt, zurecht finden? Bis heute liefert nur die Elektronentheorie eine genügend fundierte Erklärung.

---

*) In jüngster Zeit hat *Blondlot* eine weitere Strahlungsart entdeckt (conf. *Ascoli*, Une nouvelle espèce de radiations: Les rayons N. Revue Générale des Sciences, 15 Mars 1904. Paris-Colin).

„Dieser Forscher beschäftigte sich kürzlich mit Untersuchungen über die Polarisation der Röntgenstrahlen. Eine *Crookes*'sche Röhre lieferte ihm dieselben in der gewöhnlichen Weise. Es gelang ihm nun, dabei zu erkennen, dass in den von der Röhre ausgehenden Strahlen nicht bloss die klassischen Röntgenstrahlen sich befinden, sondern auch noch andere, wesentlich von ihnen abweichende Strahlen enthalten sind. Er bezeichnete sie als Rayons N, dem Anfangsbuchstaben der Stadt Nancy, an deren Universität er diese Entdeckung gemacht hatte.

Die Differentialdiagnose zwischen den N-Strahlen und den X-Strahlen, wie *Röntgen* bekanntlich die seinigen nennt, besteht darin, dass, während die letzteren auf die photographische Platte einwirken, von keinem Prisma gebrochen und keinem

Die Erreger der Energieausstrahlung sind in inneratomigen Umwandlungen, in der radioaktiven Substanz selbst zu suchen. In den chemischen Atomen der Elemente, die als neutrale Kombinationen von Elektronen aufzufassen sind, hat sich zur Zeit der

Spiegel zurückgeworfen werden, die N-Strahlen auf die photographische Platte nicht einwirken, dagegen von Prismen gebrochen und von glatten Flächen reflektiert werden. Das praktischste Reagens zum Nachweis seiner Strahlen ist nach *Blondlot* ein im Dunkeln aufgestellter Schirm, auf den in dünner Schicht phosphorescierendes Kalksulfid aufgetragen ist. Treffen ihn N-Strahlen, so vermehrt sich der Grad seiner Helle. Auch der Funke des *Dubois-Reymond*'schen Induktionsapparates und rotglühender Platindraht leuchten unter der Einwirkung der N-Strahlen stärker auf. Mit Hülfe dieser Nachweise hat sich ergeben, dass äusserst zahlreiche Quellen für die N-Strahlen existieren, so der gewöhnliche ringförmige Gasbrenner, der Auerbrenner, rotglühendes Metall, die elektrische Bogenlampe und besonders die Nernstlampe. Die letztere verwendete *Blondlot* bei der Mehrzahl seiner Versuche, er brachte sie in eine allseitig gut geschlossene Blechlaterne, die auf der Höhe der Lichtquelle durch eine für die N-Strahlen völlig durchgängige Aluminiumplatte unterbrochen war. Die reichste Quelle für die N-Strahlen ist die Sonne. Auch der menschliche Körper, Tiere u. Pflanzen senden solche Strahlen aus, wie Dr. *Charpentier*, Professor an der medizinischen Fakultät in Nancy, nachgewiesen hat und worauf weiter unten zurückgekommen werden soll.

Das reine Wasser ist völlig undurchlässig für die N-Strahlen, es genügt, dass man ein befeuchtetes Cigarrettenpapier vor das Aluminiumfenster der eben erwähnten Laterne bringt, um den Strahlen eine unüberwindliche Schranke entgegenzusetzen. Ähnlich verhält es sich mit einer dünnen Bleilamelle, mit Platin und mit Bleiweiss angestrichenem Holz. Salzwasser dagegen wird von den N-Strahlen unbehindert durchdrungen, ebenso auch Holz, Papier, Quarz und Aluminium, jedoch freilich unter der Voraussetzung, dass diese Körper glatt poliert seien, denn die Wellenlänge der N-Strahlen ist eine sehr kleine, beträgt etwa 0,01 μ, so dass selbst geringe Rauhigkeiten, die für Lichtstrahlen fast belanglos wären, sie zerstreuen können. Eine höchst merkwürdige Eigenschaft dieser Strahlen ist es nun, dass sie von vielen Körpern verschluckt und darauf wieder von ihnen herausgegeben werden können. Quarz, Glas und viele Metalle, auch die Kieselsteine auf der Strasse, die von der Sonne beschienen worden waren, stellen auf diese Weise sekundäre Quellen für N-Strahlen dar, während dagegen beispielsweise Aluminium die Eigenschaft der Aufspeicherung dieser Strahlen nicht besitzt.

Es machte nun weiter der schon erwähnte Professor Dr. *Charpentier* die physiologisch sehr interessante Beobachtung, dass auch, einem gespannten Biceps oder einer geballten Faust gegenüber gestellt, der *Blondlot*'sche Reagens-Schirm aufleuchtet, dass also auch der menschliche Körper unter gewissen Bedingungen eine Quelle für N-Strahlen darstellt. *Blondlot* setzte voraus, dass bei den Experimenten von *Charpentier* der Druck im Muskel die Ursache die Aussendung der N-Strahlen war, und brachte Holz, Glas und Metallstücke unter Druck und konnte tatsächlich nachweisen, dass diese Körper N-Strahlen ausschicken, so lange als die Kompression anhält. Diese Feststellung veranlasste *Blondlot*, die Körper, die in einer spontanen Zwangslage sich befinden, wie z. B. der gehärtete Stahl und die batavische Glasträne, zu untersuchen, und er erkannte in ihnen kräftige und un-



Kabinet für Röntgen-Aufnahmen und Radiotherapie.
(Arsonvalisation und Electro-magnetische Therapie.)



Genesis der Atome eine ungeheure potentielle Energiemenge angesammelt. Unter den nunmehrigen Modalitäten, bei den jetzigen niedrigen Temperaturen mag die Stabilität gewisser chemischer Elemente, welche bei den damals herrschenden hohen Temperaturen

erschöpfliche Quellen für N-Strahlen. Ja sogar an der gehärteten Klinge eines Schwertes, das aus einem gallisch-römischen Grabe stammte, konnte *Blondlot* die Aussendung von N-Strahlen nachweisen, während der im Heft liegende Eisenteil des Schwertes, der, wie durch die Feile nachgewiesen wurde, nicht gehärtet war, keine Strahlen abgab. Auch bei Tonschwingungen, bei denen es sich bekanntlich um abwechselnde Kompression und Dilatation handelt, treten N-Strahlen auf, wie *Macé de Lépinay* bei Stimmgabeln und Bronceglocken nachwies. Ebenso wirken auch, nach den Untersuchungen von *Gutton*, elektro-magnetische Intensitätsschwankungen. Nachdem *Charpentier* zuerst gezeigt hatte, dass Muskelkontraktion N-Strahlen erzeugt, untersuchte er alle Teile des Körpers im gleichen Sinne. Er bedient sich dazu gerader, etwa 10 cm langer Bleiröhren, das eine Ende derselben ist offen und wird auf die Körperoberfläche aufgesetzt, das andere Ende ist mit einer phosphorescierenden Pappescheibe bedeckt. Das Experiment wird im dunklen Raum vorgenommen, die Röhre über den Körper hingeführt und dabei vom Untersucher die Intensitätsschwankungen am phosphorescierenden Röhrenende beobachtet. So konnte *Charpentier* feststellen, dass alle arbeitenden Muskeln, funktionierende Nerven und Hirn- und Rückenmarks-Centren N-Strahlen aussenden. Er konnte die Oberfläche der Herzprojektion darstellen, es gelang ihm, die Bahn von Nerven, wie Medianus und Cubitalis auf diese Weise aufzuzeichnen, ja er konnte sogar den Sitz der *Broca*'schen Windung dartun. Wurde die Bleiröhre in der Gegend der *Broca*'schen Windung auf die Schädeloberfläche aufgesetzt, so wurde die phosphorescierende Pappescheibe heller, wenn die Versuchsperson sprach, und sank zur gewöhnlichen Lichtstärke ab, wenn die Person schwieg oder wenn die Röhre auf die entsprechende Stelle rechts aufgesetzt wurde.

Auch Tiere, Warmblüter wie Kaltblüter, senden N-Strahlen aus, sogar bei Pflanzen sind sie nachgewiesen worden. *Lambert* konstatierte ihr Auftreten bei der Wirkung von Fermenten, besonders bei denen für Eiweisskörper.

Diese von den lebenden Wesen ausgeschickten Strahlen besitzen im Ganzen die gleichen Eigenschaften der Reflexion, Refraction und Polarisation, wie die von *Blondlot* am leblosen Körper festgestellten Strahlen, sind also N-Strahlen. Dennoch gleichen sie den reinen *Blondlot*'schen N-Strahlen nicht völlig. So z. B. werden die von Nerven ausgehenden Strahlen teilweise vom Aluminium zurückgehalten, sie nehmen bei Druck auf den Nerven stark zu und haben eine ausgesprochene Wirkung auf den auf 40—45° erwärmten phosphorescierenden Schirm. Die Muskelstrahlen dagegen durchdringen leicht das Aluminium, nehmen auf Druck wenig zu und wirken weniger stark auf den erwärmten phosphorescierenden Schirm.

Höchst merkwürdig ist die Einwirkung der N-Strahlen auf die Sinnesorgane. Betrachtet man einen schwach erleuchteten Gegenstand, z. B. ein nur noch als grauen Fleck erkenntliches Zifferblatt einer Uhr, und bringt dann eine Quelle für N-Strahlen, etwa ein Messer aus gehärtetem Stahl, in die Nähe des Auges, so wird das Zifferblatt deutlicher und man kann wohl die Zeiger darauf erkennen. Wird die Quelle für N-Strahlen entfernt, so tritt das Zifferblatt wieder in den früheren Hellezustand fürs Auge zurück. Selbst wenn die Strahlenquelle nicht dem Auge,

beständig waren, aufgehoben werden. Es zerfallen diese Elemente unter Abgabe von Energie in ihre Uratome (Elektronen), und diese formen sich in neue, stabilere Elemente mit geringerer, innerer potentieller Energie. Die radioaktiven Substanzen geben danach die in ihnen aufgespeicherte potentielle Energie durch Zertrümmerung, Desaggregation ihre Atome allmählich ab, und verursachen dadurch die Selbststrahlung. Im Radium sehen wir also ein Stück „Weltuntergang“ sich abspielen und wir sind wohl berechtigt anzunehmen, dass überall, wo Elektronen entstehen, Atome im Zerfall begriffen sind. Wenn alle Materie aus Elektronen aufgebaut ist, dann gibt es überhaupt keinen Stoff, sondern nur Kraft. Aus der Kraft wird, wenn alle ihre Wandlungsformen geschwunden, Wärme, die Wärme kühlt sich ab und wenn die Temperatur sich ausgeglichen hat, so ist das Ende der Dinge, das Nichts da.

„Also kann“, schreibt *Julius Stinde*, „die blühende, sonnige Erde, die weite Sternenwelt sich in nichts zurückverwandeln, in das Nichts, aus dem sie entstanden? Denn wenn wir, vorwärts schauend, als unser Ziel das Nichts antreffen, müssen wir, rückwärts blickend, ebenfalls zum Nichts gelangen, da wir ohne Anfang und Ende Zeitliches nicht denken können. Aus dem Nichts, aus der „unkräftigen Kraft“ entstand aber die Welt, denn sie ist da

---

sondern der hinteren Scheitelbeins- und benachbarten Hinterhauptbeins-Gegend genähert wird, so werden nach *Charpentier* die Gegenstände mit vermehrter Deutlichkeit wahrgenommen. Auch auf das Riechvermögen wirken die N-Strahlen ein. Nach der letzten Mitteilung von *Charpentier* an die Académie des Sciences in Paris vom 29. Februar 1904 können Geruchswahrnehmungen ermöglicht, oder wenn schon vorhanden, verstärkt werden, wenn man der Nase eine Quelle von N-Strahlen, z. B. ein Stück Hartstahl oder stark aneinander gepresste Holzstücke nähert. Besonders geeignet als Strahlenquelle für diese Untersuchungen sind nach *Charpentier* die Muskeln des Daumenballens. Selbst eine leichte Kontraktion der Muskeln des gegen die Nasenflügel gehaltenen Daumens verschärft die Geruchswahrnehmung. Auch in Bezug auf Geschmack und Gehör hat *Charpentier* eine ähnliche Wirkung der N-Strahlen erkennen können.

Diese merkwürdigen und vielseitigen Entdeckungen der Forscher von Nancy haben die Pariser Gelehrten mit grossem Interesse aufgenommen, ohne sie bisher nach allen Richtungen nachgeprüft zu haben. Die seither verstrichene Zeit ist noch zu kurz. Da ferner bei den Untersuchungen über Verstärkung der Sinneseindrücke, wie bei den Beobachtungen über die Lichtschwankungen des phosphorescierenden Schirmes objektive Maße fehlen, so sind der Suggestion breite Tore geöffnet, was die Klärung der schwebenden Fragen wesentlich erschwert und verzögert. Lassen sich die *Charpentier*'schen Beobachtungen über die unsichtbaren Ausstrahlungen des menschlichen Körpers bei der Nachprüfung einwandsfrei sicherstellen, dann feiert vielleicht damit die alte vergessene *v. Reichenbach*'sche Odlehre eine verbesserte und verwissenschaftlichte Neuauflage.“ (*Schober*-Paris.)

für uns, soweit unsere Sinne reichen. Bildete sie sich aus sich selber, aus ihrem eigenen Nichts, und half diesem Nichts der noch nichtigere Zufall als der Gesetzgeber für Billionen von Jahrtausenden, dass sich alles ordnete und ineinandergriff wie die Räder eines Uhrwerkes? Wes Glaube möchte sich wohl dazu hergeben? Wie anders aber, wenn auf das Wort des lebendigen Gottes das Nichts zu Elektronen würde, diese zu Stoff, den Kräften zum gestaltenden Spiel, bis aus dem Chaos auch der Teil des Universums sich bildete, dem wir angehören? Über den Verfall der Welt gibt das Radium Auskunft. Es sagt, dass sie ewig langer Zeiträume bedarf, um Nichts zu werden, aber wir wissen nicht, ob der Verlauf dahin glatt mit unseren Rechnungen stimmt. Er, der die Welt baute, weiss es besser. Wir ergehen uns in Betrachtungen, die das Radium anregt, das mit seinem Licht in die Ewigkeit hineinleuchtet, und hoffen zu gewinnen, indem wir über den Anfang nachdenken und über das Ende und über das Wort, auf das hin alles entstand, weil es ein allmächtiges war, das noch durch die Schöpfung hallt, wo nur ein Halm spriesst und sich Augen öffnen."

Länger, als es dem Zweck dieser Zeilen eigentlich entspricht, bin ich bei diesem interessanten Gebiet verweilt. Im Sturm und Drang der Forschung wird noch manche Anschauung und manche Theorie erliegen müssen. Unermüdlich baut der rastlose Geist des Menschen himmelan per aspera ad astra, jede entstandene Lücke rasch ausfüllend durch die Ergebnisse neuer Forschung — aber trotz alledem behält unser Altmeister *Goethe* Recht, wenn er sagt:

> Manchen Flug wagt menschliches Wissen,
> das doch kaum ein Blatt aufschlägt in dem Buch des Weltalls.

Die therapeutische Verwendung des Lichts ist schon, wenn man so sagen darf, instinktiv seit den ältesten Zeiten in Gebrauch. Wir finden sie in der Medizin der Naturvölker, wir finden sie bei den alten Griechen und Römern, die sich sogar eigene Anbauten (solaria) an ihre Villen anbringen liessen, um sich von der Sonne bestrahlen zu lassen.

Schon *Herodot* empfiehlt Sonnenbäder bei Hautkrankheiten und bei Personen, die eine Wiederherstellung ihrer Muskulatur bedurften, *Hippokrates* verwandte sie bei Gicht, Rheumatismus, chronischen Hautkrankheiten, Ischias, Nieren- und Leberleiden,

Asthma und Wassersucht. Dass *Diogenes* regelmässig Sonnenbäder nahm, zeigt die bekannte Anekdote mit König *Alexander*, welche *Cicero* in seinen „Tusculanae disputationes" erzählt. *Cicero* selbst empfiehlt das „ambulare in sole". *Antyllus* beschrieb zuerst die Wirkungen der Insolation und stellte genauere Indikationen für Sonnenlichtbehandlung auf. Auch damals schon kombinierte man, wie aus den Mitteilungen des Leibarztes des Kaisers *Julian*, *Oribasius*, hervorgeht, Licht- und Wasserbäder. Dann geriet dies Heilverfahren in Vergessenheit, bis Anfang des vorigen Jahrhunderts *Loebel*, Professor in Jena, dasselbe wieder empfahl und einen Sonnenbadapparat beschrieb. An der Hand einer reichen, praktischen Erfahrung versuchte *Hufeland*, der Leibarzt *Friedrich Wilhelm III.*, die Richtigkeit seiner Doktrinen zu beweisen, dass Licht, Luft, Wasser, Bewegung und Wärme die natürlichsten und besten Heilfaktoren seien. Aber erst die bakteriologischen, physiologischen und biologischen Untersuchungen des neunzehnten Jahrhunderts zogen die Wirkungen des Lichts wieder in den Kreis therapeutischer Bestrebungen, und man findet in der Literatur die Anfänge zu einer Chromotherapie, Vorschläge, Sonnenlicht durch elektrisches zu ersetzen, konzentriertes Licht zur Lupusbehandlung zu benützen u. s. w. Die epochemachenden Arbeiten *Finsen*'s datieren seit 1893; ihm verdankt die Lichtbehandlung in erster Linie den Platz, welchen sie sich in der Wissenschaft erobert hat. Die interessanten Veröffentlichungen eines *Bang*, *Strebel*, *Görl*, *Foveau de Courmelles*, *Lortet*, *Genoud*, *Leredde*, *Pautrier*, *Möller* und *Freund*, und in neuester Zeit *v. Tappeiner* *) seien hier nur erwähnt, um zu zeigen, wie intensiv und ernstlich man sich mit der Phototherapie beschäftigt.

*) *Tappeiner* (21. Kongress für innere Medizin zu Leipzig 1904). Über die Wirkung fluorescierender Stoffe. Fluorescierende Substanzen wirken in starker Verdünnung und bei Sonnenlicht derart stark auf Amoeben, Flagellaten und auch auf Fische ein, dass die Tiere in einigen Tagen zugrunde gehen. Auf Frösche wirken die fluorescierenden Substanzen indes drei- bis viermal geringer, als z. B. auf Paramaecium caudatum. Höhere Tiere sind entschieden viel weniger empfindlich für photodynamische Substanzen, als niedere.

Auch die Enzyme, wie Trypsin, Diastase, verlieren ihre Wirksamkeit, nachdem sie einige Stunden mit einer fluorescierenden Substanz dem Tageslicht ausgesetzt waren. Diese Wirkung der photodynamischen Substanzen zeigt sich noch in einer Verdünnung von 1 : 1 Million. Die fluorescierenden Stoffe sind weiterhin imstande, die giftige Wirkung des Rizins und vor allem die Diphtherie- und Tetanustoxins aufzuheben. Die mit der mehrfach tödlichen Dosis der Toxine, die mit einer fluorescierenden Substanz dem Lichte ausgesetzt waren, injicierten Meerschweinchen blieben am Leben, während die Kontrolltiere starben, wenn die mit der fluores-

Die physiologischen Einwirkungen des Lichts auf die Lebensfunktionen sind bedingt durch seine physikalischen Eigenschaften. Es wirkt einmal als Reiz, welcher unter bestimmten Verhältnissen elementare Lebenserscheinungen anfachen und verstärken oder auch vermindern und vernichten kann, und zweitens als Energiequelle, indem es durch Absorption in andere Energieformen umgesetzt wird. In welche, lässt sich theoretisch nicht vorausbestimmen; Art der Lichtstrahlen und Art der absorbierenden Substanz sind hierbei maßgebend. Lichtstrahlen derselben Wellenlänge können in verschiedenen Substanzen in verschiedene Energieformen übergeführt werden, ebenso Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge in ein und derselben Substanz, wahrscheinlich können sogar Strahlen der gleichen Wellenlänge in einer Substanz in verschiedene Energieformen umgesetzt werden.

Weitaus am häufigsten wird Wärme aus dem absorbierten Licht gebildet, welche sich dann ihrerseits wieder weiter umsetzen kann, oder es wird das Licht umgewandelt in Licht anderer Wellenlänge, welches wieder ausgestrahlt wird (Fluorescenz, Phosphorescenz) oder in elektrische, oder in chemische Energie. Auch mechanische Arbeit kann das Licht leisten. Das Licht ist eine Ätherwellenbewegung, dessen Qualität nur durch die Grösse und Zahl der Ätherwellen bestimmt wird. Das

---

cierenden Substanz versetzten Toxine nicht dem Lichte ausgesetzt wurden. Bei der Auswahl des fluorescierenden Stoffes verdient der den Vorzug, der Lichtstrahlen von geringerer Brechbarkeit absorbiert; denn diese dringen tiefer ins Gewebe ein. Die Wirkung der photodynamischen Substanzen ist eine Absorptionswirkung; schaltet man z. B. bei einem Versuche eine Eosinlösung derart ein, dass das Licht sie passieren muss, bevor es zu dem mit dem fluorescierenden Stoffe versehenen Toxine gelangt, so bleibt die vorhin erwähnte Wirkung der photodynamischen Substanz aus. Aber es handelt sich dabei nicht um einen einfachen Absorptionsvorgang; die Wirkung der Substanzen muss an die Fluorescenz selbst geknüpft sein. Die Wirkung der photodynamischen Stoffe wächst mit der Abnahme der Intensität des fluorescierenden Prozesses.

Therapeutisch entfalten die fluorescierenden Substanzen eine Heilwirkung auf verschiedene Hautkrankheiten. So wurden durch Behandlung mit Eosinlösung und Belichtung viermal oberflächliche karzinomatöse Neubildungen zur Heilung gebracht; besonders empfehlenswert ist die Bepinselung mit einfacher Eosinlösung bei Lippen- und Nasenkarzinomen; über die Wirkung auf Mamma- und Vulvakarzinomen etc. ist noch kein abschliessendes Urteil zu fällen. Lupus wurde durch eine derartige Behandlung gebessert; geheilte Lupusfälle sind noch nicht anzuführen. Die Intensität der sekundären Symptome bei Lues ist nach einer solchen Behandlung ebenfalls geringer. Vielleicht ist auch die Wirkung des Chinins bei Malaria eine stärkere, wenn wir Chinin und Licht wirken lassen, also die Patienten möglichst viel dem Tageslichte aussetzen.

Ferner: *Jesionek*, Lichttherapie. Münchner mediz. Wochenschr. 1904. Nr. 19.

Sonnenspektrum enthält alle Lichtarten, die langwelligen ultraroten Strahlen, unserem Auge nicht als Licht, sondern nur unseren Hautnerven als Wärme wahrnehmbar, dann, der Reihe nach, die roten, gelben, grünen, blauen und violetten Strahlen. Auf diese folgen die ultravioletten, welche weder für unser Auge, noch für unsere Temperaturnerven wahrnehmbar sind, sondern nur durch ihre chemischen Wirkungen uns zum Bewusstsein kommen.

Wer offenen Auges die Natur betrachtet, wie sie im Wechsel der Jahreszeiten abhängig ist von der Nähe der Sonne, also von der Dauer und Stärke der Belichtung, wie hierdurch Klima, Pflanzen- und Tierwelt verschiedentlich gestaltet sind, wer weiss, welch' mächtigen Einfluss das Licht der Sonne auf Leben, Wachsen und Gedeihen, ja auch auf die Psyche des Menschen hat, der wird sich keinen Augenblick darüber im Zweifel befinden können, dass wir im Licht auch einen therapeutischen Faktor allerersten Ranges zu suchen haben werden.

Ich will aus der Fülle des Materials nur wenige Daten herausgreifen.

Die Wirkung des Lichts auf Pflanzen ist bekannt. Die Pflanze bedarf zu ihrem Leben der Kohlensäure, welche aus der atmosphärischen Luft unter dem Einfluss des Lichtes von der Pflanze aufgenommen und mit Hilfe der chlorophyllführenden Teile in Sauerstoff und Kohlenstoff zerlegt wird. Der Sauerstoff wird gleichsam wieder in die Luft ausgeatmet, während der Kohlenstoff assimiliert, in neue organische Verbindungen wie Zucker, Gummi, Stärkemehl, Eiweiss etc. umgewandelt wird. Es gibt Pflanzen, welche auch bei schwacher Belichtung gedeihen, aber nicht unterhalb einer gewissen Grenze. Bei der Kohlensäurezersetzung spielen die roten und gelben (die schwächer brechbaren) Strahlen die Hauptrolle.

Das Chlorophyll kann sich nur im Licht entwickeln, im Dunkeln aufgezogene Pflanzen haben eine blassgelbe Farbe, während bei allen künstlichen Lichtquellen sogar die Chlorophyllbildung vor sich geht.

Den Stoffänderungen, welche das Licht in der Pflanze erzeugt, entsprechen natürlich Kraftänderungen. Wenn auch für manche Wachstumserscheinungen (z. B. Keimungsprozesse, Wachstum der Wurzeln und vieler Blüten) das Licht nicht nötig ist, so zeigt doch die Tatsache, dass im Dunkeln aufgezogene Pflanzen auffallend lange Internodien und Blattstiele, aber keine Blattspreiten erzeugen, dass das Wachstum dieser vom Licht abhängt.

Die Erscheinungen des sogen. Heliotropismus, die Fähigkeit



Raum für Bogenlicht-Bäder.
(Kohlen- und Eisenelectroden.)
Douchekatheder nach Winternitz.
Tiefes Kachelbad.



vieler Pflanzenteile sich nach der Seite der stärksten Belichtung hin oder auch von ihr abzuwenden, kennt jeder Pflanzenliebhaber, ebenso bekannt sind die Schlafbewegungen, welche die grünen Blätter mancher Pflanzen nach Sonnenuntergang ausführen. Freie Ortsbewegungen dem Lichte zu oder auch umgekehrt zeigen die Schwärmsporen der Algen. Die Plasmodien von Schleimpilzen, z. B. der Lohblüte, kriechen auf ihrem Substrat von dem Lichte weg nach dem Schatten. Interessant ist auch der Einfluss des Lichts auf die Farbe und auf den Duft. Erdbeeren, unter rotem Glas gezogen, erhalten ein wunderbares Aroma, und Crassulablüten, die für gewöhnlich kaum riechen, strömen einen zarten, an Bananen erinnernden Duft aus, wenn sie rotem Licht ausgesetzt sind. So liesse sich noch eine Masse von Einzelheiten berichten.

Wichtiger für uns aber ist der Einfluss, welchen das Licht auf die Bakterien hat. Zahllos sind die Versuche, welche hierüber angestellt wurden, mit dem gemeinsamen Resultat, dass das Licht eine hervorragend bakterienvernichtende Kraft besitzt, und zwar sind es vorzüglich die stärker brechbaren, blauen, violetten und ultravioletten Strahlen.*) Die einzelnen Bakterien verhalten sich natürlich verschieden, je nach ihrer Widerstandsfähigkeit.

Die schädigende Wirkung des Lichts auf die Bakterien erklärt sich nicht nur durch die Beeinflussung des Nährbodens, welcher denselben für das Wachstum ungeeignet gemacht wird, sondern auch durch direkte Schädigung des Protoplasmas der Bakterien.

Das elektrische Kohlenbogenlicht wirkt wie das Sonnenlicht, das Voltalicht zwischen Metallen sogar bedeutend stärker, es tötet sämtliche bekannten pathogenen Bakterien schon nach wenigen Sekunden (5—40) vollständig ab *(Bang, Strebel)*, während z. B. eine 5 % Karbolsäurelösung nach 48 Stunden noch ohne Einfluss auf Tetanussporen und 10 % erst nach einer Stunde wirkt.**)

Die „Selbstreinigung“ der Flüsse, die durch Kanalwasser verunreinigt sind, besorgt zum grossen Teil das Sonnenlicht und nach *Wittlin* wird auch der Strassenstaub durch die Belichtung in gewissem Grade desinfiziert.

Wie bei der Pflanze und den niederen Lebewesen regt das Licht auch bei den höheren Organismen die Funktion von Gewebselementen, Organteilen und Organen an. Auch hier wird dem Körper durch Bestrahlung Energie zugeführt — Reize,

*) Rote, orangefarbige, gelbe und grüne Lichtstrahlen wirken auch hindernd auf das Bakterienwachstum, jedoch erst nach längerer Beleuchtung (O. Bie.).

**) Bei diesen Versuchen handelt es sich um Reinkulturen im Reagenzglas.

welche direkt oder indirekt anregend und steigernd auf die Lebensprozesse einwirken. Nach *William Edwards* verläuft die Entwickelung von Frosch- und Fliegeneiern unter Belichtung viel schneller als im Dunkeln. *Neuburger*, *Young* und *Godnew* erwiesen das Gleiche für Würmer und Vögel. Abgebrochene Körperteile bei Fischen und Amphibien ersetzen sich im Licht rascher. Das Vieh gedeiht in lichten und sonnigen Ställen bekanntermaßen besser als in dunkelen und für die Wohnräume der Menschenkinder gilt das Gleiche.

„Dove non viene il sol — viene il medico."

Den Einfluss des Lichtes auf den Stoffwechsel erwiesen u. a. *Moleschott*, *Selmi*, *Piacenti* und *Platen*. Tiere scheiden im Licht für die Einheit ihres Körpergewichts $^1/_{12}$—$^1/_4$ mehr Kohlensäure aus als im Dunkeln. Nach *Bidder* und *Schmidt* ist der Gewichtsverlust hungernder Katzen im Licht grösser als im Dunkeln, eben weil der Stoffwechsel grösser ist. *Pettenkofer* und *Voit* konstatierten, dass während des Schlafes der Mensch weniger Kohlensäure ausscheidet als bei strengster Ruhe während des Tages.

Am augenfälligsten wirkt das Licht auf die Haut der höher organisierten Wesen. Die Epidermis wird an den dem Licht ausgesetzten Stellen derber und härter durch eine Art Verhornungsprozess. Allbekannt ist die Bräunung (Pigmentierung) der Haut durch die Sonne, sie stellt eine Abwehr- und Schutzvorrichtung dar, gegen allzustarken Lichtreiz. Sie entsteht nicht durch Wärmewirkung*), sondern rührt von den ultravioletten Strahlen her wie das Lichterythem. Die Veränderungen auf der Haut erscheinen im Gegensatz zu den Veränderungen, welche die Wärmestrahlen hervorbringen, nicht sofort, sondern erst nach einer längeren Latenzperiode, ähnlich wie die Röntgenreaktion.

Von grosser Bedeutung ist die Frage, wie tief das Licht in das Gewebe eindringt, besonders die chemisch wirksamen Strahlen. Dass die tierischen Gewebe bis zu einem gewissen Grade transparent sind, weiss jeder Laie schon aus gelegentlichen Privatversuchen. Mit geschlossenen Lidern empfindet man das Licht der Sonne als rotes Licht, ebenso kann man bei Vorhalten der Hand gegen grelles Licht die Fingerspitzen durchschimmern sehen. Wir Ärzte bedienen uns der Transparenz zur Untersuchung von Hydrocelen, zum Nachweis von Eiteransammlung in den Stirnhöhlen und zur Durchleuchtung der Nebenhöhlen der Nase.

*) Findet sich bei Touristen nach Gletscherwanderungen, ebenso bei Polarreisenden.



Lichtbad.



Die spektroskopische Untersuchung *(Finsen)* ergab, dass lediglich die roten Strahlen in die Tiefe dringen, während die anderen Strahlen in der Hautdecke und durch das Blut abfiltriert werden, also speziell die spezifisch wirkenden ultravioletten Strahlen nicht in grössere Tiefen unter die Cutis gelangen. Nur wenn die betreffenden Körperstellen blutleer gemacht sind, gelangen blaue, violette und ultraviolette Strahlen in einige Tiefe, im allgemeinen ist aber von einer bakterientötenden Tiefenwirkung derselben nichts zu erwarten. Neuere photochemische Forschungen haben ergeben, dass Licht jedweder Wellenlänge resp. Farbe, je nach der Natur des von ihm getroffenen Körpers chemische Wirkungen auszuüben vermag, wenn auch die kurzwelligen Strahlen am meisten wirksam sind. Das absorbierte Licht wird, wie bereits gesagt, entweder chemische Arbeit leisten oder in Wärme umgesetzt, oder es gibt Anlass zu elektrischen Erscheinungen, indem es Ströme erregt, oder das elektrische Leitungsvermögen der isolierten Substanz beeinflusst.

Die Einwirkungen des Lichts auf das Auge übergehe ich hier, um mit ein paar Zeilen den Einfluss desselben auf Blut und Gefäßsystem*) zu erwähnen. *Uskoff*, *Hermann* und *Finsen* haben

*) *Marti* hat durch Versuche an Ratten festgestellt, dass Lichtentziehung die Zahl der roten Blutkörperchen vermindert und in geringem Maße auch das Hämoglobin. Nach zwei Wochen ist ein Minimum erreicht, wonach eine beschränkte Regeneration erfolgt. Intensive und dauernde Bestrahlung auch bei Nacht mittels elektrischen Lichtes regt die Bildung roter Blutkörperchen an und in geringem Grade auch diejenige des Hämoglobins. *Fülles* kam zu ähnlichen Resultaten, *Schönenberger* in seiner hochinteressanten Arbeit konstatierte Eindickung des Blutes bei Lichtentziehung.

Durch diese Experimente ist es erwiesen, dass das Licht einen Einfluss auf einzelne Bestandteile des Blutes auszuüben imstande ist. Die grosse Mehrzahl der Ärzte ist darüber einig, dass der Lichtmangel einen grossen Einfluss auf Bleichsucht und Blutarmut, Scrophulose und Rachitis ausübt. Darum fordern auch einzelne Hygieniker in neuerer Zeit ganz entschieden, dass die Kinderstube das lichtreichste Zimmer des Hauses sei.

Interessante Beobachtungen in dieser Hinsicht liegen von Nordpolexpeditionen vor. *Nicolo* berichtet, dass während einer 142tägigen Polarnacht alle Teilnehmer der Fahrt eine bleierne, blasse und anämische Hautfarbe bekamen, die aber sofort schwand, als die Sonne wieder strahlte. Ähnliches wird von englischen und anderen Nordpolreisen berichtet, so dass *Rubner* in seinem Lehrbuch der Hygiene schreibt: „Erst mit dem Beginn der Polarnacht wankt die Gesundheit. Schläfrigkeit und Abneigung gegen Bewegungen befallen die Einen, Schlaflosigkeit, Gemütsdepression die Anderen. Alle zusammen aber leiden an anämischen Zuständen; blassgrünlichgelbe Verfärbung der Haut tritt ein. Keine Beobachtung könnte mehr wie jene an den Polarreisenden deutlicher den Anteil, den das Sonnenlicht an unserem Wohl-

nachgewiesen, dass die roten Blutkörperchen unter dem Einfluss des Lichts Formveränderungen eingehen. Blut absorbiert Licht in hohem Grade, besonders ist es das Hämoglobin, welches nach *Quincke* bei Belichtung seinen Sauerstoff rascher abgibt als im Dunkeln, dass also das Licht die Oxydationskraft des Blutes und damit überhaupt die Oxydationsvorgänge im menschlichen Organismus steigert. Nach *Graffenberger* nimmt bei längerem Aufenthalt im Dunkeln die Hämoglobinmenge in den roten Blutkörperchen ab. Damit stimmt die Tatsache, dass Frauen im hohen Norden während der langen Winternacht eine starke Neigung zur Amenorrhöe haben und nach Ablauf der Polarnacht spektralanalytische Blutuntersuchungen eine Verbreiterung der Hämoglobinbänder erkennen liessen *(Holmgreen, Gyllenkreutz).*

Der Wirkung des Lichts auf den Stoffwechsel wurde bereits gedacht.

Ausserordentlich empfänglich für Lichteinflüsse ist das Nervensystem. Diese Tatsache bedarf eigentlich kaum eines Kommentars. Unser ganzes Seeleninnenleben wird dadurch beeinflusst. Für Blinde ist es schon eine Wohltat, wenn durch einen operativen Eingriff es gelingt, ihnen einen Lichtschimmer zu verschaffen, dass sie Tag und Nacht unterscheiden können. Auch die einzelnen

---

ergehen nimmt, erweisen.“ Bei der Nansen'schen Expedition litt die Gesundheit der Besatzung hingegen nicht, dank der ausgezeichneten Verpflegung an Bord der „Fram“. Nur der Humor schwand während der langen Polarnacht: „Die Seele siecht dahin, denn sie ermangelt der Nahrung.“ Es schlich sich eine gereizte Stimmung ein, welche man scherzend den „arktischen Humor“ nannte.

Dass Geist und Gemüt durch das Licht beeinflusst werden, war schon lange bekannt. Der Altmeister *Goethe* schreibt in seiner Farbenlehre: „Die Erfahrung lehrt uns, dass die einzelnen Farben besondere Gemütsstimmungen geben.“ „Im Dunkeln sind wir nie besonders geistreich,“ sagt *Johann v. Müller*. *Nitzsche* schreibt an seine Schwester: „Ich bin im buchstäblichen Sinne bei bedecktem Himmel und heranziehenden Wolken ein anderer Mensch, schwarzgallig und sehr bösartig gegen mich, mitunter auch gegen Andere.“ Der Münchener Physiologe *Voit* geht noch weiter mit seinem Ausspruch: „Unzweifelhaft ist im hellen Sonnenlicht und an trockenen Tagen mit der ganzen Stimmung auch die Zersetzung im Körper eine andere, als bei trübem, mit Wolken bedecktem Himmel.“ *Weber* in London führt an, dass bei Leuten, welche aus einer sonnenreichen Gegend in eine lichtarme, neblige übersiedeln, im Anfang Gemütsdepressionen und Mangel an geistiger Energie, Appetitlosigkeit, Verdauungsstörungen und eine Art von Heimweh auftrete. „Der ärztliche Beobachter mag hier wohl die Überzeugung gewinnen, dass der Mangel an Sonnenlicht einen grossen Anteil an diesem Leiden hat, besonders, wenn er häufig sieht, wie durch 1—3 klare Wochen alle Erscheinungen gemildert werden oder ganz verschwinden, um später bei dunklerem Wetter mit dem Grade der Klarheit oder Trübheit des Lichtes zu wechseln.“ Sogar Irresein kann durch Lichtmangel



Kombiniertes Lichtbad (Glühlicht, Bogenlicht und Scheinwerfer).



Farben haben einen entschiedenen Einfluss und sind bekanntlich zu therapeutischen Zwecken (Chromotherapie) verwandt worden. Nach Versuchen an Geisteskranken soll blaues Licht beruhigend auf Maniakalische, rotes Licht erregend wirken, Melancholische werden heiter *(Ponza)*. *Akopenko* konstatierte, dass die verschiedenen Strahlen einen Einfluss auf die Schnelligkeit des Ablaufes psychischer Prozesse haben, je mehr nach rot, also nach den Wärmestrahlen zu, desto belebender. Aufenthalt in grünem Licht wirkt deprimierend, es tritt psychische Ruhe ein, die Aufregung verschwindet; noch deutlicher tritt dies bei violettem Licht hervor. *v. Jacksch* benützt in seinen Krankensälen blaue Cylinder wegen der beruhigenden, schlafmachenden Wirkung.

Nach *Finsen* wurden in China und Japan Blatternkranke, mit roten Tüchern bedeckt, dem Sonnenlicht ausgesetzt. Die Geschwürsbildung verlief milder, ohne entstellende Narben zu hinterlassen. *Winternitz, Finsen* und Andere haben mit Erfolg bei Hautkrankheiten sowohl wie bei Masern, Scharlach und Erysipel die Chromotherapie angewandt. In der Berliner klin.-therapeutischen Wochenschrift Nr. 21. 22, 1904 veröffentlicht *Motschan* einen Fall von Heilung der Noma durch rotes Licht. *Motschan* glaubt, dass unter dem Einfluss des roten Lichtes eine Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Gewebe gegen Bakterien erfolge. Wenn unter dem

---

zu Stande kommen; dies ist in Strafanstalten, in denen häufig Dunkelarrest mit Hungerkost verhängt wurde, schon lange bekannt. Auch nach Augenoperationen, nach welchen die Operierten längere Zeit im Dunkelzimmer verharren müssen, treten gelegentlich Psychosen auf. Ein weit grösserer Schaden als Lichtentziehung fügt zu intensives Sonnenlicht dem Nervensystem zu. Auf einem Marsche des französischen Marschalls Bugeaud im Jahre 1838 sollen 200 Soldaten unter der tropischen Sonne Afrikas an Hirnhyperämie erkrankt sein und 12 nahmen sich in Angstzuständen das Leben. In Nordamerika und China will *Victor* hunderte von Geistesstörungen infolge Sonnenstiches beobachtet haben. Im Jahre 1853 wurden von 600 Mann belgischen Truppen, welche einen anstrengenden Marsch über ein sonniges Heideland machten, 22 Mann geisteskrank. Allbekannt ist es, dass direktes Sonnenlicht die Augen schädigt. Galilei soll bei der Beobachtung der Sonnenflecken blind geworden sein. Die Beobachtung der Sonnenfinsternis des Jahres 1882 ohne Schutzgläser brachte nachweislich 6 Personen dauernden Schaden (Centrales Scotom). Ähnliche Erfahrungen liegen aus verschiedenen Ländern vor. Eine vorübergehende Augenerkrankung kommt auf Schneefeldern des Hochgebirges vor, die Schneeblindheit. Der Schnee reflektiert das in diesen Gegenden sehr intensive Sonnenlicht, wodurch eben genannte Erkrankung hervorgerufen wird neben Entzündung der Augenbindehaut. Im Jahre 1793 wurden viele Soldaten beim Kampieren auf dem Mont Cenis von Schneeblindheit ergriffen, und auch im Kaukasus traten unter den Arbeitern, die auf dem Gudaur-Pass beschäftigt waren, viele Augenerkrankungen auf. Aus diesem Grunde muss auf den Schneefeldern das Auge durch eine Schneebrille geschützt werden.

Einflusse der Wärme eine Hyperämie und stärkere Zufuhr von Nährmaterial stattfand, so musste auch die Lebensfähigkeit der Gewebe und die Widerstandsfähigkeit gegen Bakterien grösser werden. Die Erreger der Noma entwickeln sich ja auf anämischem, entkräftetem Boden und die Steigerung der Ernährung der Gewebe vermag wohl die Eigenschaften des Nährbodens derart zu verändern, dass den Bakterien die Existenzbedingungen entzogen werden.

Im übrigen zeigt sich auch bei der Lichtbehandlung die Wahrheit des *Ovid*'schen Spruches:

Nil prodest quod non possit laedere idem.

Wie bei der Applikation von Röntgenstrahlen, so bekommt man auch bei zu intensiver Anwendung, besonders des blauen Lichts, gelegentlich Dermatitis und lang persistierende Erytheme.

Strebel (die bisherigen Leistungen der Lichttherapie, Berliner Klinik 1902, Heft 164) kommt zu folgenden zusammenfassenden Sätzen, welche sich aus den durch das physiologische Experiment erhaltenen Resultaten ergeben:

„Die Haut kann, durch Licht angeregt, die Stelle der Lunge und Niere bis zu einem gewissen Grad vertreten.

Ableitung der Blutsäule durch Lichtreizung in die gefässreiche Haut bedeutet Entlastung innerer Organe (Lunge, Leber, Herz, Blutdruck).

Erhöhung des Stoffwechselumsatzes*) durch die Haut, bezüglich Vermehrung der Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe.

---

*) Interessant ist die von *Pisani*-Neapel gemachte Beobachtung über die biologische Wirkung des blauen elektrischen Lichtes auf die Muskelarbeit. In einer Reihe von Versuchen konnte er nachweisen, dass beim Vergleich der unter normalen Verhältnissen geleisteten Muskelarbeit zu seiner unter dem Einflusse des blauen Lichtes ausgeführten, sich in letzterem Falle eine erhöhte Arbeitsleistung ergibt, sowohl was den ergographischen wie auch den in Kilogrammmetern gemessenen Wert der Arbeitsleistung anlangt. Dieser günstige Einfluss des blauen Lichtes wird deutlicher in jenen Fällen, in welchen man das blaue Licht längere Zeit auf die Muskeln einwirken lässt. Wenn indessen die Exposition die Zeit von 20 Minuten überschreitet, so beobachtet man nach einer kurz dauernden Exaltation eine definitive Herabsetzung der Arbeitsleistung. Es lässt sich ferner zeigen, dass diese Effekte nicht auf Rechnung einer Suggestionswirkung zu setzen sind, sondern tatsächlich dem blauen Licht speziell zukommen, da keine andere der im Spektrum vorhandenen Lichtarten diese Eigenschaft zeigt. Die günstige Einwirkung des blauen Lichtes auf die Muskeltätigkeit ist nicht in allen Fällen der Dauer der Einwirkung proportional. Sie lässt sich mit grösster Wahrscheinlichkeit auf eine Erhöhung des Stoffwechsels in den Muskeln zurückführen. (Ann. di. electr. med. II. Jahrg. Bd. 8.)

Ventilation der Säftemasse durch Erhöhung des Chemismus, durch direkten photochemischen Anstoss, und vollständigere Verbrennung restierender Stoffwechselprodukte.

Tonisierung der tieferen Zellen durch direkten Lichtreiz, ohne und mit Vermittelung des Centralnervensystems. Steigerung der Erregbarkeit des Nervensystems.

Erhöhte Wundheilung mit Einlagerung mehr homogenen Gewebes statt heterogenen Narbengewebes.

Antipyretischer Wert des Lichtes bei bestehendem Fieber durch Ableitung der Blutmasse in die Haut von den inneren Organen und Muskeln weg, welche ja der Hauptsitz der Fieberverbrennung sind.

Erzeugung von Schweiss, Entwässerung der Gewebe, Ansteigen des spezifischen Körpergewichts, Elimination von Arzneistoffen, Mikroben.

Erhöhung des Hämoglobingehaltes des Blutes und partielle Regeneration der Blutmasse durch Abgabe von Blutmaterial zur Pigmentbildung.

Erzeugung einer typischen Entzündung auf der Haut oder Schleimhaut zur Einleitung des Restitutionsprozesses bei bestehender Entzündung, eventuell in Verbindung mit baktericider Wirkung.

Bekämpfung pathogener Infektion.

Als schmerzstillendes Mittel vielfach verwendbar."

Was die Methodik der Lichtbehandlung betrifft, so wäre es natürlich am einfachsten und zweckmässigsten Sonnenlicht zu benutzen. Die Sonnenbäder*) wurden wieder eingeführt durch einen Laien, den Schweizer *Arnold Rickli*, welcher zu Velden, am reizend gelegenen Veldeser See in Krain, 1855 eine Sonnenbadheilanstalt errichtete. Dass der Mann Erfolge zu verzeichnen hatte — und zwar nicht nur Suggestiverfolge — dürfte wohl Niemand in Abrede stellen. Wie Mancher mag hier zu einem begeisterten Anhänger der sog. „Naturheilmethode" geworden sein und zum enragierten Gegner der „Schulmediziner" und doch war auch das Lichtheilverfahren von Ärzten begründet worden, wie alle anderen Faktoren der physikalischen Therapie. Man kann nur immer

*) *Singer*, Über den Einfluss von Luft- und Sonnenbädern auf den menschlichen Körper. Berl. klinische Wochenschrift. 1903. Nr. 40.

wieder die gleiche, traurige Tatsache konstatieren, dass es die Ärzte selber sind, welche, sei es aus Mangel an Kritik und Verständnis, sei es aus Neid und Missgunst, ohne jede Nachprüfung eine Heilmethode verwerfen und abfällig beurteilen, die ein Arzt vielleicht mit allzugrosser Begeisterung vorschlägt und empfiehlt. Statt ruhig zu prüfen, in der Voraussetzung, dass vielleicht doch etwas Gutes an der Sache wäre, verhält man sich so lange ablehnend, bis das Geschrei der Phantasten verhallt und die ganze Geschichte in Vergessenheit geraten ist. Dann erscheint nach Jahr und Tag irgend ein Laie und bringt das bei Seite gestellte Gerücht wieder aufgewärmt, als frisch zubereitet auf den Tisch. Alle Welt staunt über die grossartige Erfindung und hält es für geradezu unglaublich, dass die Ärzte nicht selber auf diesen Gedanken verfallen sind. Nun erst, wo es den Kampf gegen das Kurpfuschertum gilt, beginnt man notgedrungen nachzuprüfen und, wie es natürlich den Anschein hat, nachzuahmen. Jetzt findet man, was man längst hätte finden können, dass sich die rein praktisch gewonnenen Erfahrungen auch wissenschaftlich erklären lassen. Es ist noch nicht lange her, dass man *Below* vor die Pforten der Wissenschaft gesetzt hat, weil er zu viel von der Lichttherapie hielt und sich ein ganz neues System der Heilkunde zusammenphantasierte. Solche Leute muss man reden lassen. Ich habe immer mit viel Vergnügen das von ihm redigierte „Archiv für Lichttherapie“ gelesen. Was liegt daran, wenn Einer mal über das Ziel hinausschiesst. Dadurch, dass man ihn bekämpfte und als unverschämten Schwindler zu brandmarken versuchte, hat man dem Ansehen des ärztlichen Standes nur geschadet. Warum in einem sachlichen Streit persönlich werden und um die Person, die man befehdet, herabzusetzen, die Sache selbst ohne weiteres verdammen!? Wo bleibt die vielgerühmte Objektivität der deutschen Forscher, wenn man die Beobachtungen eines Kollegen, die zudem noch nicht einmal vereinzelt dastehen, einfach ignoriert aus Gründen, die mit der Erforschung wissenschaftlicher Wahrheit nicht das Geringste zu tun haben. Diese von der „Standeswürde“ diktierte Reserviertheit, die vornehm an neuen Methoden vorübergeht, wenn nicht eine der Celebritäten sie aus der Taufe gehoben hat, ist ein trauriges Zeichen unserer Zeit. Ist es doch gar nicht so lange her, dass sich die Ärzte von Laien auf den Weg der Hydrotherapie drängen liessen. Später ist man gezwungen, klein beizugeben und das nimmt sich immer kläglich aus. Die *Rickli*'schen Sonnenbäder, über die man ursprünglich lachte und sie als Mode-





Frl. G. (Lupus der Nase)
zu Beginn der Behandlung.



Dieselbe nach 3monatlicher Behandlung
mit Eisenlicht (Dermolampe).



torheit bezeichnete, wie jetzt noch bisweilen die elektrischen Lichtbäder, sind heute nicht nur in grösseren Sanatorien, sondern auch in Universitätskliniken, z. B. im Münchener Krankenhaus, installiert.

Das Lichtluftbad, welches schon *Hufeland* empfohlen hatte, wurde von dem bekannten Besitzer der Kuranstalt „Weisser Hirsch bei Dresden", Dr. *Lakmann*, wieder eingeführt. Es handelt sich hierbei, abgesehen von der Wirkung der atmosphärischen Luft, um die Wirkung von diffusem Tageslicht. Der thermische Reiz, den dieselben ausüben, lässt sich natürlich auch durch hydriatische Prozeduren ersetzen. Die Wärmeentziehung durch Wärmeausstrahlung ist nicht sehr bedeutend und die Lichtwirkung ebenfalls nicht, immerhin aber stellen die Lichtluftbäder ein gutes Abhärtungs- und Kräftigungsmittel des Nervensystems vor. Der Aufenthalt in frischer gesunder Luft und die Gymnastik oder Sport während des Luftbades tragen das ihre dazu bei.

In unserem Klima steht uns die Sonne nun nicht immer zur Verfügung und so dachte man einen künstlichen Ersatz für das Sonnenlicht zu schaffen. Im Jahre 1894 schlug Dr. *Kellog* (Battle Creek, Michigan) vor, elektrisches Licht zu Heilzwecken zu verwenden und konstruierte ein Lichtbad.*) Man begnügte sich jedoch, die Sache als amerikanischen Humbug zu bezeichnen, obschon *Kellog* Chefarzt einer Krankenanstalt ist, in welcher nicht weniger als 24 Primarärzte tätig sind, mithin derselbe wohl einigermaßen ernst genommen zu werden beanspruchen darf. Es vergingen aber Jahre bis wiederum durch einen Laien, *W. Gebhard*, das *Kellog*'sche Verfahren in Deutschland eingeführt wurde.

Auf die Konstruktion der elektrischen Lichtbäder, welche jetzt von den verschiedensten Firmen gebaut werden und in fast allen Sanatorien und grösseren Krankenhäusern aufgestellt sind, näher einzugehen, hat keinen Wert.

Die Ernst-Ludwigs-Heilanstalt besitzt

5 elektrische Lichtbäder (*Sanitas*-Berlin).

Mit Ausnahme des Liegelichtbades sind sämtliche übrigen mit einer sog. Kombinationsvorrichtung versehen, welche darin besteht, dass in der Türe des Bades Klappen angebracht sind, durch welche man den Schein eines Bogenlichtreflektors auf eine beliebige

*) *Kellog*, Das elektrische Lichtbad. Journal of the Americ. med. Assoc. 24. Dec. 1898.

Körperstelle richten kann, sodass dieselbe, während der ganze Körper des Badenden in Transpiration begriffen ist, eine vermehrte Wärmezufuhr erfährt. An zwei der aufgestellten Glühlichtbäder sind noch Bogenlichtlampen eingebaut.

Der Bademodus ist folgender: der Patient setzt sich (oder legt sich) unbekleidet in den Lichtkasten, der Kopf ist frei, der Abschluss erfolgt am Hals durch einen drehbaren Deckel und Tücher.

Je nach dem Einzelfall kann das Lichtbad vorgewärmt sein oder auch nicht, kann ein reines Glühlichtbad oder mit lokaler Bogenlichtbestrahlung kombiniert sein. Beim ersten Bad tut man gut, mit der Temperatur nicht über 35—40° R. hinauszugehen und auch die Dauer des Bades nicht über 10 Minuten auszudehnen. Während demselben sind kühle Kompressen um die Stirn zu applicieren.

Nach dem Lichtbad wird der Patient entweder in wollene Tücher eingeschlagen, schwitzt nach oder ruht nur einige Zeit, oder er begibt sich direkt in ein Wasserbad, welches entweder rasch abgekühlt wird oder auf das eine Brause folgt. Die kalte Applikation ist nötig, um den Körper vor Erkältungen zu schützen. Auch eine feuchte Einpackung mit nachfolgender Massage kann man nach dem Lichtbad vornehmen lassen. Sehr gut hat sich die Kombination des Lichtbades mit kohlensauren Bädern oder auch sinussoidalen Wechselstrombädern bewährt. Richtig verabreicht, können die Lichtbäder in jeder Jahreszeit und bei jeder Aussentemperatur zur Verwendung kommen. „Selbst schwächliche Leute ertragen alle zwei Tage ein Lichtbad ganz gut".*) Eine Verbrennungsgefahr ist bei tadelloser Konstruktion des Bades absolut ausgeschlossen. Notwendig ist, wie bei jeder Behandlung, richtige Indikationsstellung. Bei den vielen Hunderten von Lichtbädern, die in der Anstalt verabreicht wurden, ist ein ernstlicher Zwischenfall niemals vorgekommen. Freilich ist permanente Überwachung seitens des Personals und Kontrolle durch den Arzt, wenigstens bei den ersten Anwendungen nötig. Nach der Gesamtprozedur muss der Patient ruhen, bis er völlig abgekühlt ist.

Das Glühlichtbad verdankt seine Wirkung der strahlenden Wärme. Während Wasser-, Dampf-, russische etc. Bäder durch die leitende Wärme mehr Oberflächenwirkung haben, dringen die Wärmestrahlen beim Lichtbad in die Tiefe und durch-

*) Prof. *Rieder*, Lichttherapie, im Handbuch der physikalischen Therapie. I. Teil. 2. Bd., pag. 507.

dringen sogar mit Leichtigkeit die Knochen (conf. *Moeller*, *Pflüger*'s Archiv, Bd. LXIII, pag. 209). Die spezifische Wirkung der Lichtstrahlen spielt beim Glühlichtbad nur eine untergeordnete Rolle, denn das Licht der Lampen ist arm an chemischen Strahlen und enthält vorwiegend rot, gelb und grün, jedoch darf man nie vergessen, dass Licht eine Kraft ist und Kraft kann bekanntlich nicht verloren gehen.

Das Glühlichtbad*) bewirkt in erster Linie Schweissausbruch (wahrscheinlich reizt das eindringende Licht direkt die Schweissdrüsen zur Sekretion), und zwar ist die abgesonderte Schweissmenge in derselben Zeit doppelt so gross wie im türkischen Bad *(Kellog)* und dies bei einer Durchschnittstemperatur, welche nur die Hälfte der im türkischen Bade beträgt, sie kann innerhalb kurzer Zeit

*) *Dornbluth* schreibt: „Diejenigen Fachmänner, die eine spezifische Wirkung der Sonnenstrahlen auf die Haut annehmen, suchen sie wesentlich in den chemisch wirkenden ultravioletten Strahlen und glauben danach auch, zum künstlichen Ersatz des in unseren Breiten oft etwas mangelhaften Sonnenlichtes nur das elektrische Bogenlicht benutzen zu können. Diese Theorie ist aber noch völlig unbewiesen, und ich glaube, man tut gut, sich vorläufig auf die Ansicht von Professor *Gärtner* in Wien zu beschränken, der von den Glühlichtbädern sagt: Sie stellen Heissluftbäder dar, in denen der Organismus durch gesteigerte Perspiration und Verdunstung des Schweisses sich abzukühlen und seine Temperatur zu regulieren vermag, während bei den Dampfbädern eine Abkühlung durch Verdunstung des Schweisses unmöglich ist. Zum Unterschied von den gewöhnlichen Heissluftbädern ist bei ihnen der Kopf ausserhalb des Kastens, so dass der Kranke Luft von normaler Temperatur atmet und seine Lunge vor der Einwirkung der Hitze schützen kann. Auch wenn die Glühlichtbäder wirklich nichts anderes täten, als dass sie die Haut in der bezeichneten Weise anregen, so können sie damit eine sehr grosse Einwirkung auf den Körper hervorrufen. Wie bedeutend sind doch schon die Wirkungen eines indifferenten Wasserbades auf den Körperhaushalt! Ich halte es für zweifellos, dass die erhebliche Erwärmung der Haut und die Schweissanregung, wie wir sie früher von den römisch-irischen Bädern kannten, mit der nachfolgenden Abkühlung durch kühlere Begiessungen, einen ganz ausserordentlich wohltätigen und wohltuenden Einfluss auf das Befinden ausüben; wir hören das von allen, die öfter römisch-irrische Bäder genommen haben, und sehen das überall, wo diese Badeform zu den Volksgewohnheiten gehört, wie z. B. in Russland. Das Glühlichtbad hat aber vor diesen Bädern bei gleicher Wirkung auf die Haut den sehr grossen Vorteil, dass es tatächlich nicht angreift, die Herztätigkeit nicht belastet, die Wärmeproduktion im ganzen nur gelinde anregt und die Steigerung durch die erhöhte Verdunstung alsbald wieder ausgleicht. So wird, wie ich mich zahlreiche Male überzeugt habe, das Elektrisch-Licht-Bad auch von Kranken tadellos vertragen, die man ihrem ganzen Zustande nach sicher nicht einem römisch-irischen Bade aussetzen würde. Von besonderen Wirkungen möchte ich aus meiner Erfahrung den günstigen Einfluss der Glühlichtbäder auf chlorotische Zustände, auf neuralgische Schmerzen, auf den Appetit und auf den Schlaf der Nervösen hervorheben. Für diese Zwecke handelt es sich natürlich wesentlich um die Erwärmung der Haut ohne bedeutende Schweissabgabe. Ein besonderer Vorteil

400 bis 500 g, bisweilen ein Liter und mehr betragen. Der normale Puls kann im Lichtbad je nach der Dauer und Lichtintensität bis auf 100 und 130, ja selbst darüber steigen, im allgemeinen wird er um 15—20 Schläge in der Minute frequenter. Die Steigerung der Herztätigkeit bedingt natürlich eine vorübergehende Erweiterung des Herzens. Bei längerem Verweilen im Lichtkasten und nach energischem Schwitzen sinkt der Blutdruck meistens. Die Respiration wird ebenfalls beeinflusst und kann die Zahl der Atemzüge das Doppelte betragen. Die Eigenwärme der Patienten ist nach dem allgemeinen Lichtbade etwas erhöht (1° C.), was auch die Fettverbrennung fördert. Das Körpergewicht hat je nach dem Schweissverlust mehr oder weniger abgenommen. Gibt der Badende natürlich dem gesteigerten Durstgefühl und auch Hungergefühl nach,

---

ist es noch, dass man auf diese Weise sehr zarte Kranke, die an kalter Haut und fehlerhafter Blutverteilung leiden und auch nach sehr milden Wasseranwendungen nicht wieder warm werden können, zu einer geeigneten Wasserbehandlung fähig macht. Ich lasse dem Lichtbad im allgemeinen eine sanfte allgemeine Begiessung mit Wasser von 30° C. folgen und dann nach milder Abtrocknung für eine halbe Stunde das Bett aufsuchen. Die umstimmende und in günstiger Weise anregende Wirkung der Glühlichtbäder, etwa dreimal in der Woche angewendet, ist oft höchst überraschend. Ich verdanke ihnen gerade in einigen sehr schwer zu beeinflussenden Fällen von Neurasthenie und von Hysterie, die allen anderen Mitteln widerstanden, sehr erfreuliche Erfolge und möchte dies Hilfsmittel der Behandlung nicht mehr entbehren.“ (*Dornblüth,* Das Elektrische Lichtbad. Ärztl. Monatsschrift II. Jahrg. 1899. Nr. 12.)

Und *Loewenthal* schliesst seinen Aufsatz „Die Lichttherapie“ mit folgenden Ausführungen: „Jedenfalls muss in Anbetracht der nicht wegzuleugnenden Erfolge der Lichttherapie so viel zugestanden werden, dass das Licht, speziell das elektrische Licht, eine nicht zu verachtende Bereicherung des Arzneischatzes darstellt und einen Heilfaktor bildet, der durchaus berechtigt ist, in das Armamentarium des Arztes aufgenommen zu werden. Ja er ist, wie *Dermitzel* sehr zutreffend bemerkt, hierzu weit mehr berechtigt, als die vielen —ine und —ole, welche jetzt von den chemischen Fabriken täglich als „Allerneuestes“ auf den Markt geworfen werden, um sofort von „berufener“ oder sogar „autoritativer“ Seite als völlig unschädlich und gegen alle möglichen Leiden als sicher wirkend angepriesen zu werden, um in der nächsten Woche der wohlverdienten Vergessenheit anheimzufallen. Und wenn man sich auch betreffs der Lichttherapie von jedem ungerechtfertigten Enthusiasmus fernhalten muss, so doch auch von einer allzuweit gehenden Skepsis. Es muss, wie der eben genannte Autor ebenfalls sehr zutreffend bemerkt, verhütet werden, dass es mit der Lichtbehandlung ebenso gehe, wie mit der Hydrotherapie und Massage, welche ohne, ja gegen die Ärzte und unter grosser Schädigung ihres Ansehens und ihrer materiellen Stellung sich die verdiente Anerkennung errungen haben.“ (*Loewenthal,* Die Lichttherapie. Deutsche Medizinalzeitg. XX. Jahrg. Nr. 72.)

Dermitzel, Künstliches Licht als therapeutischer Faktor. Zeitschrift für diät. u. physik. Therapie. 1898. Bd. 2, Heft 2.



Bogenlampe mit wassergekühlten Eisenelectroden.



so ist der Verlust bald wieder gedeckt. Will man also dauernde Gewichtsabnahme erzielen, muss man gleichzeitig auch die Diät regeln und Körperbewegung in geeigneter Form ordinieren.

Was die Bogenlichtbäder betrifft, die zuerst *Benedict Friedländer* empfahl, so haben dieselben ja gewiss von vornherein den Vorzug, dass ihr Licht dem Sonnenlicht am nächsten kommt, da es tatsächlich reich an ultravioletten Strahlen ist. Die gewöhnlichen Bogenlichtbäder im Glühlichtkasten verabreicht, stellen aber meiner Ansicht nach nur eine Modifikation der Glühlichtbäder vor. Dass bei der kurzen Dauer dieser Bäder und bei der relativ geringen Intensität des Bogenlampenlichts die blauen und ultravioletten Strahlen eine hervorragende Rolle dabei spielen sollen, glaube ich nicht. Um wirklich Bogenlichtbäder zu geben, muss ein grösserer Apparat in Bewegung gesetzt werden. Ich benutze dazu allerdings auch ein elektrisches Lichtbad, in welchem Bogenlampen seitwärts angebracht sind — dieselben entwickeln so viel Wärme, dass der Patient nicht friert, die eigentliche Bestrahlung aber lasse ich ausserdem noch durch die geöffnete Tür des Lichtkastens mittelst des Dermoscheinwerfers und der Kugeleisenlampe von *Siemens & Halske* vornehmen. So kann man Bäder bis zu einer Stunde und länger verabreichen, ohne wirkliche Schweisssekretion zu erzielen.

Indikationen.

Die allgemeinen Glühlichtbäder sind indiciert*) bei Stoffwechselerkrankungen

Fettleibigkeit
Diabetes
Gicht,

chron. rheumatischen Muskel- und Gelenkaffektionen,
akuter Muskelrheumatismus,
Lumbago,
Muskelzerrung oder Quetschung,

---

*) Selbstredend, wie ich immer wieder betone, bei gleichzeitiger Regelung der Diät, neben andern physikalischen Maßnahmen, ev. interner Medikation.

conf. *Weiss*, Therapeutischer Wert elektrischer Lichtbäder. Die Heilkunde, Dezemberheft 1898.

Roth, Erfahrungen mit dem *Kellog*'schen Lichtbade. Wiener medizinische Wochenschr. 19./99.

Kalinczuk, Zur kurativen Anwendung des elektrischen Lichtbades. Prager medizinische Wochenschr. 23./98.

Chlorose, anämische Rekonvalescenzzustände, Skrophulose, akute, einfache katarrhalische Zustände der Bronchien,
Katarrh der Emphysematiker,
chron. Nierenleiden,
chron. Herzleiden (Herzhypertrophie, Fett-Herz, kardialer Hydrops),
Nervenkrankheiten (Neurasthenie, Neuralgien, Migräne, Ischias),
chron. Intoxikationen (Blei, Quecksilber, Schwefel, Phosphor),
Syphilis,
lokale und allgemeine Furunkulose,
Acne vulgaris, und
schliesslich als rein hygienischer Faktor, als Stimulans und Prophylaktikum.

Zur lokalen Behandlung mit roten, blauen und ultravioletten Strahlen besitzt die Anstalt ausser 4 Bogenlichtreflektoren

die **Dermolampe** und den **Dermoscheinwerfer**
(Elektrizitätsgesellschaft „*Sanitas*“-Berlin),
sowie eine grosse

Kugeleisenlampe (*Siemens & Halske*-Berlin).

Die beiden erstgenannten Apparate bestehen aus zwei, durch Wasser permanent gekühlte Eisenelektroden, zwischen denen durch Beschickung mit elektrischem Strom sich ein Lichtbogen hervorrufen lässt.

Durch ein Kompressorium wird das Licht auf die zu behandelnde Hautfläche gebracht, schon nach 5 Minuten tritt deutliche Reaktion auf. Die Haut rötet sich — bei stärkerer bezw. längerer Belichtung kann es zu Brandblasen kommen, ohne dass der Patient das Gefühl von Wärme hat.

Die örtliche Bestrahlung findet in erster Linie Verwendung bei Hautkrankheiten aller Art Furunkulose, Lupus, Psoriasis und Eczem, sowie bei den durch Krampfadern entstandenen Unterschenkelgeschwüren u. a. m.

Weiterhin sind für lokale Behandlung noch

2 tragbare Lichtbäder in Muldenform

vorhanden.

In dem deckelförmigen Gehäuse sind 6—12 mit Schutzbügeln versehene Glühlampen angebracht. Mit diesen Apparaten, einem für den Rumpf und einem für die Extremitäten, deren ersterer eine Höhe von 75 cm und eine Spannweite von 65 cm hat, kommt man vollständig aus, indem man mit ihnen Teilbäder für jeden beliebigen Körperteil zu applizieren im stande ist. Die Mulden werden einfach über den betreffenden Körperteil bezw. Rumpf gestellt, sodass, ohne eine Berührung des Körpers mit den Lampen, trotzdem eine direkte Einwirkung des von den Glühlampen ausstrahlenden Lichtes stattfindet; darüber wird eine beliebige Decke gelegt. Der ganze Apparat ist aussen mit farbigem Ledertuch und im Innern mit weissem Ledertuch überzogen, sodass man ihn mit Leichtigkeit mittels eines Schwammes abwaschen und desinfizieren kann. Was diese Apparate so äusserst wertvoll macht, ist ihre vielseitige Verwendbarkeit. Man kann nämlich damit alle möglichen Teilbäder geben, für Ober- oder Unterkörper allein, für sämtliche Extremitäten, Hüfte etc., ebenso kann man mit Leichtigkeit durch Abschluss des Rumpfbades mit einer Decke oben und unten ein Voll-Schwitzbad herstellen. Da der Rauminhalt zwischen Körper und Wand des Apparates äusserst gering ist, ist die Temperatursteigerung eine ganz erhebliche; so erzielt man im Rumpfbad nach 3 Minuten 52° C., nach 10 Minuten 62,3° C., nach 15 Minuten 68,5° C., nach 20 Minuten 76,3° C., nach 25 Min. 79° C. Noch intensivere Wärmegrade kann man in den Arm- oder Beinbädern hervorbringen, nämlich nach 5 Minuten 56,3° C., nach 10 Minuten 70° C., nach 15 Minuten 75,3° C. und nach 20 Minuten 87,5° C. Ferner lassen sich durch Ersatz der 16kerzigen Lampen durch höherkerzige in kurzer Zeit Temperaturen bis zu 100° C. erzielen, sodass die tragbaren Lichtbäder zugleich auch als idealste Apparate zur lokalen Heissluft-Applikation Verwendung finden können.

Literaturangaben.

Archiv und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern.

Bd. I. Lambertz, Die Entwickelung des menschl. Knochengerüstes während des fiatalen Lebens. 1900.
„ II. Joachimsthal, Dr. Georg, Die angeborenen Verbildungen der oberen Extremitäten. 1. Aufl. 1900.
„ IV. a) Jedlicka, Dr. R., Die topographische Anatomie des Ellenbogengelenks. 1. Aufl. 1900.
b) Kratzenstein, Dr. G. und Scheffer, Dr. W., Die topographische Anatomie des Hand- u. Schultergelenks. 1. Aufl. 1900.
„ V. Oberst, Prof. Dr. M., Die Frakturen und Luxationen der Finger und des Carpus, die Frakturen des Metacarpus und der Vorderarmknochen. 1. Aufl. 1901.
„ VI. Holzknecht, Dr. Guido, Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide. 1901.
„ VII. Dr. Schjerning, Dr. Thoele und Dr. Voss, Die Schussverletzungen. 1. Aufl. 1902.
„ VIII. Joachimsthal, Dr. Georg, Die angeborenen Verbildungen der unteren Extremitäten. 1. Aufl. 1902.
„ IX. Die Entwickelung der Knochen, der Extremitäten von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum.
Teil I: Dr. Wilms, Obere Extremität. 1. Aufl. 1902.
„ II: Dr. Sick, Untere Extremität. 1. Aufl. 1902.
„ X. Rumpel, Dr. O., Die Diagnose des Nierensteins mit Hülfe der neueren Untersuchungsmethoden. 1. Aufl. 1903.

Archiv für Lichttherapie und verwandte Gebiete, herausgegeben von Dr. Below — fortgesetzt von Dr. Kattenbracker, Berlin.

Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, herausgegeben von Dr. Albers-Schönberg. (Lucas Graefe und Sillem, Hamburg.)

Physikalisch-Medizinische Monatshefte, herausgegeben von Dr. Kraft und Dr. Wiesner. (Dr. jur. Demker, Berlin.)

Sammlung von stereoskopischen Röntgenbildern aus dem neuen allgemeinen Krankenhaus Hamburg-Eppendorf.
Abteilungen von Prof. Dr. Rumpf und Oberarzt Dr. Kümmel. 1. Aufl. (Bergmann, Wiesbaden.)

Bd. I. Dr. Hildebrand, Scholz, Wieting, Das Arteriensystem des Menschen im stereoskopischen Röntgenbild.
„ II. Dieselben: Frakturen der unteren Extremität. 1901.
„ V. Dieselben: Fremdkörper, Sarkom und Osteomyelitis des Schenkels. 1903.
„ VI. Dieselben: Deformitäten und Missbildungen. 1903.

Albers-Schönberg, Dr., Der diagnostische Wert der Röntgenuntersuchungen für die innere Medizin. (Leonhard Simion Nachfolger, Berlin 1904.)

Albers-Schönberg, Dr. H., Die Röntgentechnik. 1. Aufl. (Lucas Graefe und Sillem, Hamburg 1903.)

Baedeker, Jul., Die Arsonvalisation. (Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien 1902.)

Beck, Prof. Dr. Karl, Die Röntgenstrahlen im Dienste der Chirurgie. 1. Aufl. (Seitz und Schauer, München 1902.) Teil I: Text. Teil II: Tafeln.

Brieger, L. und Mayer, M., Licht als Heilmittel. (L. Simion Nachf., Berlin 1904.)

Bürgi, R. T., Der Elektronäther. (W. Junk, Berlin 1904.)

Büttner, Dr. Oscar und Müller, Dr. Kurt, Technik und Verwertung der Röntgen'schen Strahlen im Dienste der ärztlichen Praxis und Wissenschaft. 1. Aufl. (Knapp, Halle a./S. 1897.)

Burton's A-B-C der modernen Photographie, deutsche Ausgabe, herausgegeben von Hermann Schnauss. 7. Aufl. (Ed. Liesegang's Verlag, Düsseldorf 1893.)

Curie, M., Untersuchungen über die radioaktiven Substanzen. (Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1904.)

Danne, Jaques, Das Radium, seine Darstellung und Eigenschaften. (Veit & Co., Leipzig 1904.)

David, Ludwig und Scolik, Charles, Photographisches Notiz- und Nachschlagebuch für die Praxis. 4. Aufl. (Knapp, Halle 1894.)

Denogés, Dr. J., Les courants de haute fréquence, propriétés physiologiques et thérapeutiques. (Baillière et fils, Paris 1902.)

Dessauer, Friedr., Ingenieur und Wiesner, Dr. B., Leitfaden des Röntgenverfahrens. (Vogel und Kreienbrück, Berlin 1903.)

Dessauer, Friedrich und Wiesner, Dr. B., Leitfaden des Röntgenverfahrens. 1. Aufl. (Vogel und Kreienbrück, Berlin 1903.)

Dittrich, Das Lichtheilverfahren. (Steinitz, Berlin 1901.)

v. Eiselsberg, Prof. Frhr. und Ludloff, Dr. K., Atlas klinisch wichtiger Röntgen-Photogramme. 1. Aufl. (Hirschwald, Berlin 1900.)

Finsen, Mitteilungen aus Finsens Medicinske Lichtinstitut, herausgegeben von Bie. (Vogel, Leipzig 1900.)

Foveau de Courmelles, La Photothérapie. (A. Malvine, Paris 1903.)

Frankenhäuser, Fr., Das Licht als Kraft und seine Wirkungen. (Hirschwald, Berlin 1902.)

Freund, L., Grundriss der gesamten Radiotherapie. (Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien 1903.)

Gebhardt, W., Die Heilkraft des Lichtes. (Grieben, Leipzig 1898.)

Gocht, Dr. Hermann, Lehrbuch der Röntgen-Untersuchung. 1. Aufl. (Enke, Stuttgart 1898.)

Hofmann, K., Die radioaktiven Stoffe. (Joh. Barth, Leipzig 1904.)

Jankan, Dr. L., Die Photographie in der praktischen Medizin. 1. Aufl. (Seitz und Schauer, München 1894.)

Kaiserling, Dr. Karl, Praktikum der wissenschaftlichen Photographie. 1. Aufl. (Schmidt, Berlin 1898.)

Kattenbracker, Das Lichtheilverfahren. (Berndt, Berlin 1899.)

Kayser, Prof. Dr. H., Die Elektronentheorie. (Röhrscheidt und Ebbecke, Bonn 1903.)

Koehler, Dr. Alban, Knochenerkrankungen im Röntgenbilde. 1. Aufl. (J. F. Bergmann, Wiesbaden 1901.)

König, Prof. Dr. Walter, 14 Photographien mit Röntgenstrahlen. 1. Aufl. (Baath, Leipzig 1896.)

Kretschmann, Hans, Die Photographie — eine Kunst? 1. Aufl. (Hugo Peter, Halle a./S. 1896.)

Kromayer, Eisenlicht, experimentelle und klinische Untersuchungen. (Karger, Berlin.) Sonderabdruck aus der Dermatologischen Zeitschrift, herausgegeben von Prof. Lassar. Bd. X, Heft I.

Leredde et Pautrier, Photothérapie. (C. Naud, Paris 1903.)

Levy-Dorn, Dr. Max, Die Röntgenstrahlen ein Mittel zur Erkennung und Heilung von Krankheiten. Medizinische Volksbücher, Heft 3. (Carl Markold, Halle a. S.)

v. Leyden und Grunmach, Die Röntgenstrahlen im Dienste der Rückenmarkskrankheiten.

Marckwald, W., Über Becquerelstrahlen und radioaktive Substanzen. (Leonhard Simion Nachf., Berlin 1904.)

Martin, Lichtkuren. (Borggold, Leipzig.)

Mayer, H., Die neueren Strahlungen. (Papanschek, Mähr.-Ostrau 1904.)

Mewes, R., Licht-, Elektrizitäts- und X-Strahlen. (M. Krayn, Berlin 1896.)

Neesen, Fr., Kathoden und Röntgenstrahlen. (Hartleben, Wien-Leipzig 1904.)

Niels, R.-Finsen, Über die Bedeutung der chemischen Strahlen des Lichtes für Medizin und Biologie. (Vogel, Leipzig 1899.)

Niels, Über die Anwendung von konzentrierten chem. Lichtstrahlen. (Vogel, Leipzig 1899.)

Parzer-Mühlbacher, Alfred, Photographische Aufnahme und Projektion mit Röntgenstrahlen mittelst der Influenz-Elektrisiermaschine. 1. Aufl. (Schmidt, Berlin 1897.)

Pertz, Dr. Arthur, Die Diagnose chirurgischer Erkrankungen vermittelst der Röntgenstrahlen. (Speyer und Kaerner, Freiburg i. Br. 1902.)

Pizzigkelli, G., Anleitung zur Photographie für Anfänger. 5. Aufl. (Knapp, Halle 1893.)

Regnier, Radiothérapie et Photothérapie. (Baillière et fils, Paris 1902.)

Reiss, A., Die Photographie von Krankheitserscheinungen. (Seitz und Schauer, München 1900.)

Rieder, H., Die bisherigen Erfolge der Lichttherapie. (Moritz, Stuttgart 1904.)

Rosenfeld, Dr. Georg, Die Diagnostik innerer Krankheiten mittelst Röntgenstrahlen. 1. Aufl. (Bergmann, Wiesbaden 1897.)

Ruhmer, Radium und andere radioaktive Substanzen. (Harrwitz, Berlin 1904.)

Ruhmer, Konstruktion, Bau und Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung, mit besonderer Berücksichtigung der Röntgentechnik. (Hackmeister & Thal, Leipzig 1904.)

Schiff, Dr. Eduard, Erfolge der Röntgentherapie. (Moritz Perles, Wien 1904.)

Schmidt, Die Kathodenstrahlen. (Braunschweig 1904.)

Schmidt, F., Kompendium der praktischen Photographie. 2. Aufl. (Nemnich, Karlsruhe 1893.)

Scholtz, W., Über die Behandlung der Hautkrankheiten mit Röntgenstrahlen und konzentriertem Licht. (Thieme, Leipzig 1903.)

Schüler, Th., Das Lichtheilverfahren. (Arved Strauch, Leipzig.)

Schürmayer, Dr. B., Der heutige Stand und die Fortschritte der Technik der Röntgenphotographie. (Seitz und Schauer, München 1899.)

Schürmayer, Weitere Fortschritte der Theorie und Praxis der Röntgenphotographie. (Seitz und Schauer, München 1900.)

Schürmayer, Beiträge zur Röntgoskopie und Röntgographie. (Seitz und Schauer, München 1901.)

Schürmayer, Die Röntgenstrahlen in der Therapie. (Seitz und Schauer, München 1902.)

Schürmayer, Technisches in der speziell therapeutischen Verwendung der X-Strahlen. (Seitz und Schauer, München 1903.)

Soddy, Frederick, Die Entwickelung der Materie, enthüllt durch die Radioaktivität.

Spies, Prof. Dr. P., Die Erzeugung und physikalischen Eigenschaften der Röntgenstrahlen. (Leonhard Simion Nachf., Berlin 1904.)

Strebel, Dr. H., Die Verwendung des Lichts in der Therapie. (Seitz und Schauer, München 1902.)

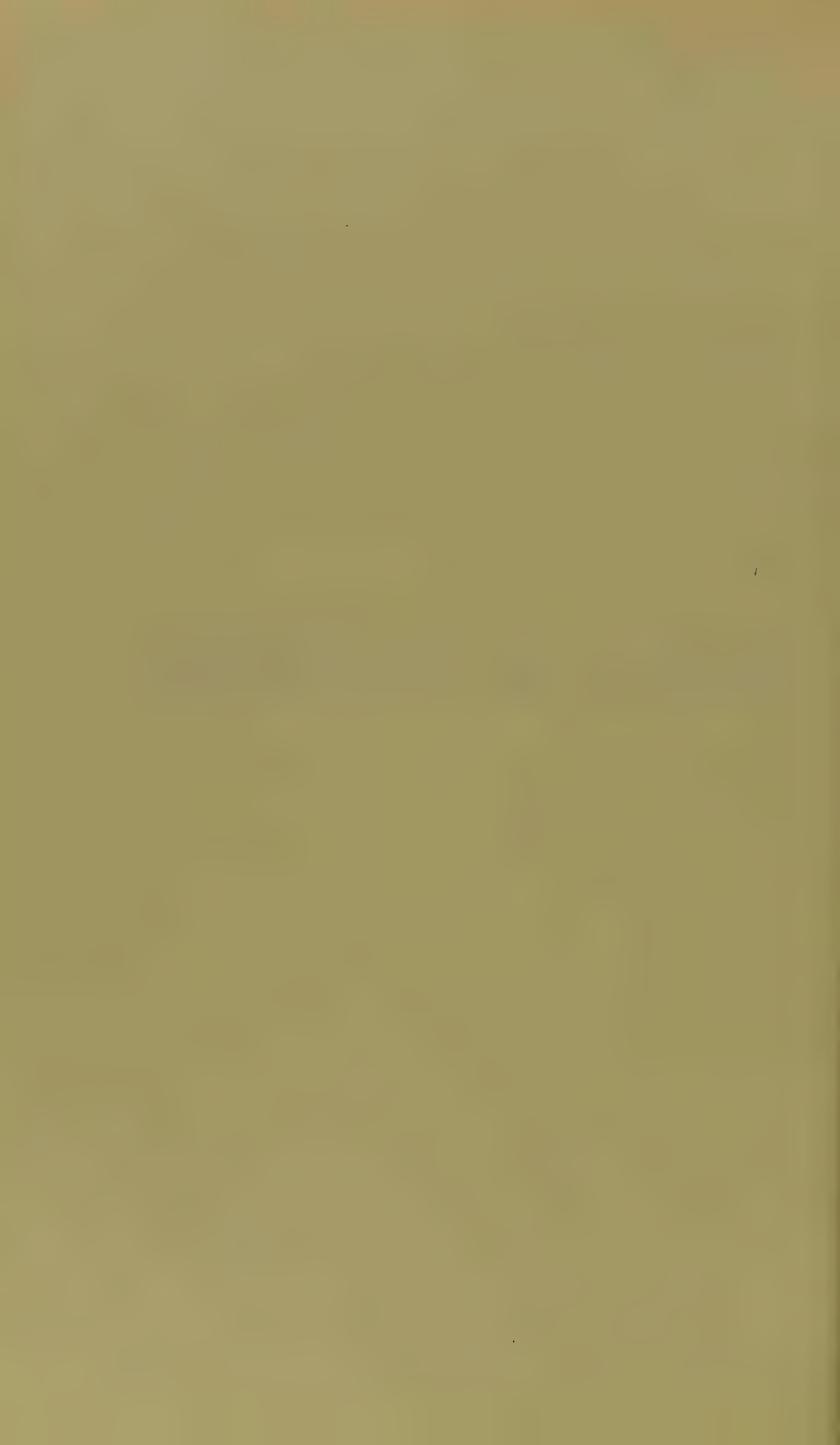
Vogel, Dr. E., Taschenbuch der praktischen Photographie. 7. Aufl. (Schmidt, Berlin 1900.)

Winternitz, W., Über den gegenwärtigen Standpunkt der Lichttherapie. (Eug. Grosser, Berlin 1900.)

Wunschmann, Prof. Dr. E., Die Röntgen'schen X-Strahlen. (F. Schneider & Co. [H. Klinsmann], Berlin 1896.)



Inhalations- und Pneumatotherapie.



Der Gedanke, den Atmungsorganen mit der eingeatmeten Luft Heilmittel zuzuführen, gleichsam eine lokale Therapie der Luftwege einsetzen zu lassen, ist nicht neu. Schon *Aretaeus* und *Galen* haben das Bewohnen der Meeresufer als vorzügliches Mittel gegen Phthisis empfohlen, da man bereits wusste, dass die Seeluft die Salzteile des Meereswassers suspendiert enthalte. Was Wellenschlag und Brandung über ausgedehnten Meeresflächen besorgen, das hat man auf dem Festland im Kleinen durch die ja Jedem bekannten Gradierwerke zu erreichen versucht, eine Schwängerung der Luft mit feinen und feinsten Salzwassertröpfchen.

Eigentliche Flüssigkeitszerstäubungsapparate wurden schon im Jahre 1829 von *Schneider* und *Walz* konstruiert. Im Jahre 1849 hat *Auphan* in Euzet-les-Bains ein Inhalatorium errichtet, das Verdienst aber, Inhalationen ziel- und zweckbewusst in die Therapie eingeführt zu haben, gebührt unstreitig *Sales-Girons* *). Er hat als Erster Mineralwasser mittelst eines Apparates so fein zerstäuben lassen, dass es einen dichten Nebel bildete, welchen die Kranken einatmeten. Dabei ging er von der Voraussetzung aus, dass diese kleinsten in der Atmosphäre zerstäubten und suspendierten Partikelchen, Mineralwasser selbst darstellen und folglich auch alle Bestandteile desselben enthalten müssten.

So einleuchtend die Sache von vornherein aussah, so erhoben sich doch bald gewichtige Stimmen gegen die Möglichkeit, auf diese Weise wirklich die Luftwege lokal zu behandeln, und zwar waren es vorzugsweise Versuche mit zerstäubten Farbstofflösungen bei Tieren, welche mit Sicherheit auszuschliessen schienen, dass in der Tat derartige Substanzen in die Lungen eindringen. Nun atmen aber bekanntlich Tiere durch die Nase, zwingt man sie durch den Mund bei freiem Isthmus glosso-pharyngeus zu atmen, so erhält man positive Resultate. So sind denn diejenigen Beobachter (*Piétra-Santa*, *Brian*, *Armand-Rey* etc.), welche bei ihren Versuchen keine Vorrichtungen trafen den Mund offen zu halten, zu völlig falschen Schlussfolgerungen gekommen. Der Tierversuch hat überhaupt nur einen relativen Wert. Einmal handelt es sich

*) *Sales-Girons*, Thérapeutique respiratoire. Salles de respiration nouvelles. Paris 1858. Mason.

dabei um Zwangsmaßregeln und dann liegen auch die anatomischen Verhältnisse anders. Beim Menschen bildet die offene Mund- und Rachenhöhle einen ziemlich grossen Trichter; da ausserdem auch trachea und larynx sehr viel weiter gebaut sind und er durch einen einfachen Willensakt der tiefen Inspiration durch offenen Mund sehr viel bessere Vorbedingungen für das tiefere Eindringen zerstäubter Flüssigkeiten schaffen kann, so erklären sich die Erfolge der Inhalationstherapie schon von diesem Gesichtspunkte aus.

Dass die Inhalationsflüssigkeit eindringt, steht ebenso fest, als die Tatsache, dass durch Staubinhalationen Krankheiten der Lunge hervorgerufen werden können — ich erinnere hier nur an die gerade in hiesiger Gegend leider so bekannte Steinhauerlunge — nur die Frage nach dem „wie viel“ und „wie weit“ bliebe noch zu beantworten.

Die erstere Frage dürfte exakt ausserordentlich schwer zu entscheiden sein, die Menge wird immer schwanken nach der Dauer der Sitzung, nach der Tiefe der Inspiration, nach der Haltung des Mundes, der Zunge, des Kopfes und schliesslich auch nach den jeweilig anatomischen und pathologischen Verhältnissen. Am meisten aber dürfte hier sowohl, wie bei der zweiten Frage, die Feinheit der Zerstäubung mitsprechen, und diese hängt ab von der mehr oder weniger grossen technischen Vollkommenheit der Apparate.

Wenn man auch von den meist gebräuchlichen Apparaten mit ziemlicher Sicherheit behaupten kann, dass die inhalierte Flüssigkeit ausser Nase und Rachen nur den Kehlkopf und höchstens noch die Trachea bespült, so dürfte es doch andrerseits als erwiesen angesehen werden, dass diejenigen Methoden, bei denen der Kranke einen längeren Aufenthalt in dem fein zerstäubten Nebel unterworfen wird, in der Tat ein tieferes Eindringen in die Verzweigungen der Bronchien mit sich bringen.

Je stärker die Aspirationskraft der Lunge, um so tiefer wird das Medikament eindringen. Nun darf man nicht vergessen, dass bei der kranken Lunge eben diese Aspirationskraft fehlt oder wenigstens herabgesetzt ist. Eine direkte Applikation auf die kranke Stelle ist also meist ausgeschlossen, überdies sind ja Bronchien und Alveolen mit Sekret angefüllt. Wir können uns also dann nur auf indirektem Weg eine günstige Beeinflussung versprechen, aber hiermit ist auch schon viel zu erreichen. Da jede Lungenerkrankung mehr oder weniger von einer Bronchialerkrankung begleitet ist, dürfte eine Besserung dieser, abgesehen

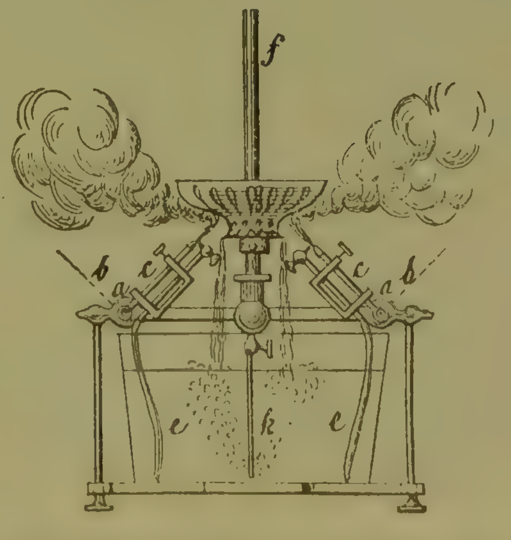
von der Erleichterung, die sie dem Kranken bringt, auch von günstiger Rückwirkung auf die erstere sein. Die zunächst in die grossen und grösseren Bronchien hineingelangende Inhalationsflüssigkeit wirkt auf den Schleim verflüssigend und ermöglicht dessen leichtere Expektoration. Damit wird aber gleichzeitig die Abschwellung der Schleimhaut angebahnt und der Zutritt frischer reiner Luft erleichtert. Die Zirkulation in der Lunge wird besser, das Herz kräftiger und die Gesamternährung gehoben, welche ihrerseits wieder günstig auf den krankhaften Prozess in der Lunge wirken muss.

Neben der Inhalation zerstäubter Flüssigkeit wird therapeutisch auch die Einatmung flüchtiger Stoffe angewandt, die, wie man mit Recht annimmt, tiefer in die Bronchialverzweigungen bis zu den Alveolen vordringen.

Eine notwendige Ergänzung der verschiedensten Inhalationsformen bildet die pneumatische Behandlungsweise. Während durch die ersteren den Luftwegen medikamentöse Stoffe zugeführt werden, ist bei dieser die künstliche Veränderung der Dichtigkeit, Erhöhung oder Erniedrigung, das therapeutische Agens.

Das **Inhalatorium** der Ernst-Ludwigs-Heilanstalt besteht aus zwei Abteilungen. Der eine Raum dient der freien Zerstäubungs-Inhalation. Hierfür sind 2 Apparate vorhanden, die an der Decke des Zimmers angebracht sind.

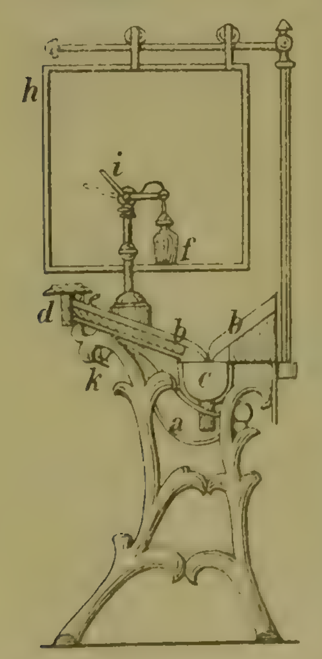
Der eine, **System Heyer**-Ems, wird durch komprimierte Luft betrieben. Damit die Zerstäubung, welche er hervorruft, eine möglichst feine wird, schlägt der aus den Spitzen kommende Soolstaub erst noch einmal gegen einen verstellbaren Glasschirm, an welchem alle dickeren Staubteilchen hängen bleiben und in die Schale zurückfliessen, nur der vollständig feine Staub füllt nun den ganzen Raum aus. Soll Koniferengeist etc. mit zerstäubt werden, so genügen einige Tropfen in die Glasglocke gegossen. Um den Koniferengeist immer innig mit der Soole zu mischen, geht



ein Röhrchen mit feiner Spitze bis beinahe auf den Boden der Glasglocke; aus diesem strömt Luft und diese rührt nun die Soole

und den Koniferengeist innig durcheinander. Die aus den Spitzen und der Rührspitze kommende Luft dient zur Ventilation.

Ein zweiter Apparat, der ebenfalls der Zerstäubung dient, aber meines Wissens bisher noch nicht zu Inhalationszwecken benutzt wurde, sondern nur um die Luft in staubigen Fabrikräumen dauernd rein und feucht zu erhalten, besteht in einer elektrisch angetriebenen Centrifuge, **System Schwarzhaupt**-St. Goar. Auf die Konstruktion desselben kann hier nicht näher eingegangen werden; so viel sei nur bemerkt, dass er gegenüber dem System *Wassmuth*, welches immer noch als eines der besten bezeichnet wird, sehr erhebliche Vorzüge aufweist. Die Grösse der mittelst dieses Apparates zerstäubten Flüssigkeitsteilchen beträgt $^4/_{10\,000}$ mm, während der *Wassmuth*'sche Apparat nur bis zur Grösse eines roten Blutkörperchens, also $^7/_{1000}$ mm, als kleinstes auffangbares und messbares Teilchen ergab. Der Apparat hat, nebenbei gesagt, den weiteren Vorzug, dass er ohne grössere Installationskosten in jedem Raume, welcher einen elektrischen Steckkontakt besitzt, ohne weiteres angebracht werden kann, somit auch in allen diesen Fällen zur Desinfektion des Zimmers benützt werden kann, dass er einer besonderen Wartung nicht bedarf, sich niemals verstopft und ausserordentlich sparsam arbeitet, da jede Flüssigkeit in demselben ohne Verlust bis zum letzten Tropfen darin zerstäubt werden kann u. s. w. Es wäre sehr wünschenswert, wenn weitere Versuche mit diesem System angestellt würden. In beiden Apparaten kann selbstverständlich ausser Soolelösungen mit und ohne Zusatz von Latschenkieferöl etc. jede beliebige Flüssigkeit zur Verstäubung gebracht werden. Die Patienten können sich ohne irgend welche Beschwerden lange Zeit in dem betreffenden Raum aufhalten und dabei durch Lesen etc. sich beschäftigen.



Die Inhalation an Einzelapparaten geschieht in der Weise, dass jeder Kranke einen Apparat für sich hat und mittelst eines eigenen Mundstückes die zur Zerstäubung gebrachte Flüssigkeit einatmet. Die diesem Zwecke dienenden Apparate sind auf Tischen montiert, über deren Marmorplatten während der ganzen Inhalation Wasser rieselt, welches den entstehenden Auswurf sofort nach dem Abfluss-



Inhalatorium.

(Einzel-Inhalation.)

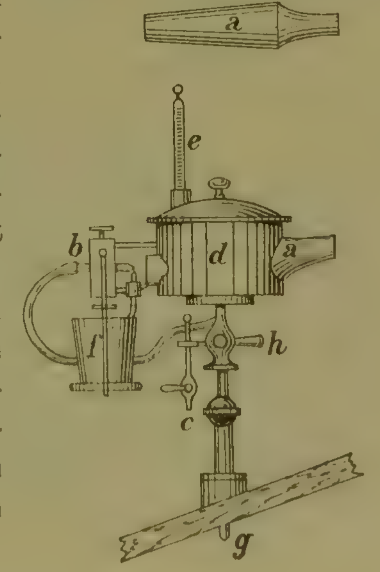


kanal mittelst Leitung wegspült. Die Plätze sind durch mattgeätzte Glasscheiben von einander getrennt, welche, vorgezogen, den Patienten vollständig isolieren, und zurückgeschoben, die Bedienung erleichtern.

Zur einfachen Nasen- u. Rachenspülung dienen zwei **Schnitzler**-Apparate, deren Betrieb gleichfalls durch komprimierte Luft besorgt wird. Die Vorzüge des Apparates sind:

1. Drehbarkeit der Zerstäubungsspitze nach allen Seiten und dadurch gegebene Gelegenheit, jede Partie des Rachens etc. wirksam zu besprengen.
2. Anwendung als Nasendouche.
3. Genaue Kontrolle der zu inhalierenden Flüssigkeit und Wärmegrade derselben.
4. Leichte Füllung der durch Federschluss gehaltenen und durch einen Zug nach hinten abnehmbaren, graduierten Glasflasche.
5. Hartgummischutzhülse, die über das Zerstäubungsrohr und dessen Spitze geschoben wird. Dieselbe ermöglicht die direkte Einführung in den Mund oder die Nase und schliesst Ansteckungen aus, da jeder Patient eine eigene Hülse hat.
6. Sehr leichte Reinigung aller von der zur inhalierenden Flüssigkeit durchströmten Teile, da bei der Konstruktion des Apparates darauf Rücksicht genommen wurde, dass oben erwähnte Teile gerade Röhrchen sind, wodurch sie mit einem Draht zu reinigen sind.

Zur lokalen Behandlung von Kehlkopf und Luftröhre sind zwei Einzelapparate von **Heyer (Modifikation des Jahr'schen Apparates)** aufgestellt. Dieselben liefern eine ideal feine Zerstäubung, die in jedem gewünschten Wärmegrad mit beliebigem Zusatz flüchtiger Medikamente, wie Menthol, Koniferengeist, Perubalsam etc. eingeatmet wird. Auch können medikamentöse Lösungen in jeder Temperatur inhaliert werden.



Alle diese Apparate sind hoch und tief, der Grösse eines jeden Patienten entsprechend stellbar, bei *Schnitzler*-Apparaten mit einem Mundstück aus Hartgummi, bei den *Heyer*'schen Apparaten mit eigener Glasröhre (*a*) zum persönlichen Gebrauche zu benutzen.

Von der Methodik der Inhalation, also von der Art, wie inhaliert wird, hängt zum grössten Teil der Erfolg ab, und es bedarf daher einer sorgfältigen Schulung des Patienten. Bei der Anweisung, die der Patient erhält, ist zunächst auf Sitz und Haltung zu achten. Bei aufrechtem Oberkörper und auf den Tisch aufgelegten Händen muss der Mund des Patienten in gleicher Höhe mit dem Inhalationsstrahl sich befinden. Die Einatmung hat in gleichmässig ruhigen und tiefen Zügen unter Aufwendung einiger Kraft der Inspirationsmuskeln — denn nur so kommt eine gymnastische Übung derselben zu stande und gelangt die Inhalationsflüssigkeit wirklich in die Tiefe des Respirationstraktus — zu erfolgen. Der Hustenreiz, welcher anfangs dadurch ausgelöst wird, verliert sich bald mit der Gewöhnung und ebenso schwindet das Gefühl des Kitzelns oder Brennens in Kehlkopf und Luftröhre, welches durch das Eindringen des Flüssigkeitsstaubes verursacht wird.

Es ist selbstverständlich, dass die Dauer der Einzelinhalation dem jeweiligen Fall entsprechend vom Arzt bestimmt wird, ebenso wie das Quantum der zu inhalierenden Flüssigkeit und deren Zusammensetzung und Temperaturgrad. Vor der Inhalation muss sich Atmung und Herz in Ruhe befinden, und nach derselben soll der Patient gleichfalls sich einige Zeit noch ausruhen, bevor er das Haus verlässt, da der Reiz, welcher durch die thermische und medikamentöse Einwirkung doch immer hervorgerufen wird, erst abgeklungen sein muss. Namentlich ist bei kaltem und windigem Wetter Ruhe in einem gleichmässig erwärmten Raume nach der Inhalation unbedingt geboten.

Was die

Indikationen

der Inhalationsbehandlung betrifft, so wären zu nennen:

1. Krankheiten der Nase und des Rachens.

Hierbei muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass Inhalationen durchaus nicht so leicht zu nehmen sind, wie es häufig geschieht. Man hat oft Gelegenheit, die Beobachtung zu machen, dass Patienten Nasenspülungen ohne weiteres zu Hause vornahmen. Auch ohne Druck können hier leicht Krankheitserreger in die Nebenhöhlen der Nase und die Tuba Eustachii verschleppt werden und zu schweren Erkrankungsformen Anlass geben. Es dürfen also derartige Maßnahmen nur auf Anordnung eines Arztes erfolgen. Weit weniger ist dies der Fall bei Inhalationen durch den Mund,

zum Zweck der Behandlung des Pharynx, wo eher schon differentere Temperaturen und stärkere Konzentration zur Anwendung kommen kann. Die Inhalation hat hierbei einen gleichen bezw. besseren Effekt als die Gurgelung, weil bei dieser das Medikament nicht so ausgiebig mit der Schleimhaut in Berührung kommt.

Zur Behandlung geeignet sind: chronische Katarrhe der Nasen- und Rachenschleimhaut, sowie Nachbehandlung nach operativen und sonstigen spezialistischen Eingriffen, z. B. Ätzungen etc.

2. Krankheiten des Kehlkopfes und der Trachea.

Sowohl der akute wie chronische Kehlkopfkatarrh sind durch Inhalationen günstig zu beeinflussen und rascher zur Abheilung zu bringen. Jedenfalls bilden die Erkrankungen des Kehlkopfes das Hauptgebiet der Inhalationsbehandlung an Einzelapparaten. Die Inhalation, welche den Zweck hat, Sekrete zu verflüssigen und reizmildernd zu wirken, muss warm sein. Der jeweilige Zusatz von Medikamenten muss selbstredend vom Arzt bestimmt werden. Neben alkalischen und salinischen Mineralwässern werden vor allem die Adstringentien eine Rolle spielen und unter diesen hauptsächlich das Tannin (½-2%ige Lösung). Bei trockenem Sekret beginnt man vorteilhaft mit Inhalation von Alkalien (1—2%ige Sodalösung oder Salmiak) und lässt dann erst, wenn der Schleim verflüssigt ist, Adstringentien einatmen. Flüchtige Medikamente, wie Menthol, Pinol, Eukalyptol, Terpinol, Perubalsam, können beliebig zugesetzt werden. Diese letzteren bilden bekanntlich in einer Kombination das *Kafemann*'sche Inhalationsmittel, welches in kleinem Quantum in einem einer Nasendouche ähnlichen Glasgefäss durch Erwärmen zum Verdampfen gebracht und durch den gläsernen Ansatz inhaliert werden kann.

3. Krankheiten der Bronchien.

Im allgemeinen wird bei denselben die freie Inhalation, wie sie oben näher geschildert, oder auch die Lignosulfit-Inhalation neben der pneumatischen Behandlung die Hauptrolle spielen, wenn auch die Inhalation an Einzelapparaten, besonders bei der feinen Verteilung der Inhalationsflüssigkeit, wie sie das *Heyer*'sche System liefert, und bei der exakten Vorwärmung derselben zur Unterstützung der allgemeinen Inhalation mit Vorteil herangezogen werden können. Besonders indiziert ist die Einatmung alkalischer und kochsalzhaltiger Mineralwässer, eventuell mit Medikamentzusatz, bei dem Katarrh der grossen und mittleren Bronchien mit

mässig schleimiger Sekretion (sogenannter Winterhusten). Ferner eignet sich hierfür auch der trockene Katarrh der feineren Bronchien, welcher, häufig mit Emphysem verbunden, durch quälende Hustenanfälle sich auszeichnet. Bei eitriger Bronchitis, sowie bei Broncheektasie und fötiter Bronchitis wird man zu den balsamischen und harzigen Mitteln greifen, während bei chronischem Bronchialkatarrh mit reichlichem flüssigem Sekret (Bronchorrhoea serosa) die Adstringentien angebracht sind.

Zu Inhalationszwecken ist weiterhin aufgestellt der sogenannte

„norwegische Inhalateur“
von *F. Störmer.*

Derselbe dient dazu, lösliche feste Medikamente in trockener mikroskopischer Form den Luftwegen und den Lungen zuzuführen. Der Apparat besteht in wesentlichem aus einem Rohr mit einem langen Glasansatz, durch welches ein warmer Luftstrom passiert; in diesen Luftstrom hinein wird durch einen Zerstäuber die Lösung des Medikaments gespritzt. Durch die Hitze in dem ersten Abschnitt des Rohres werden die kleinen Wasserdunstbläschen, welche das Medikament einschliessen, eingetrocknet, sodass durch den Luftstrom als ungeheuer feiner, unsichtbarer Staub nur noch die Medikamentpartikelchen fortgeführt und zur Einatmung gebracht werden können. Als Medikament wird verwandt hauptsächlich Silbernitrat und zwar in einer Verdünnung von 1 : 2000, später von 1 : 1000; ferner können in gleicher Weise Jodoform, Jodkalium, Karbolkampfer, Quecksilberjodit u. s. w., wie die balsamischen Mittel Eukalyptol, Thymol etc. verwandt werden.

Als Indikationen sind in erster Linie zu nennen: beginnende Lungentuberkulose, chronischer und akuter Kehlkopfkatarrh, Nasen- und Rachenkatarrh und Influenza, sowie Asthma.

Unter den allgemeinen Inhalationsverfahren wäre noch die von Dr. *Hartmann*-Halle in Hallein*) eingeführte

Lignosulfit-Inhalation

zu nennen. Der Apparat stellt ein Gradierwerk im Kleinen vor. Aus einer Schale tropft langsam über darunter gebreitete Tannenzweige in ein zweites am Boden befindliches Reservoir das hierfür verwandte Präparat „Lignosulfit“, welches eine bei der Cellulosebereitung nach Dr. *Kellner*'s Sulfitverfahren gebrauchte Koch-

*) *F. Hartmann*, Anwendung und Heilerfolge von Lignosulfit-Inhalationen. *Lehmann*-München 1896.

flüssigkeit darstellt und ausser gelösten Salzen, aus dem Fichtenholz und den Nadeln ausgezogene ätherische Öle, Harze und balsamische Substanzen, an schwefelige Säuren gebunden, enthält. Auf dem Weg über die Tannenzweige gibt das Lignosulfit die wichtigen flüchtigen Stoffe ab, welche die Zimmerluft imprägnieren und mit ihr zur Einatmung gelangen. Es ist ohne weiteres klar, dass derartige flüchtige Stoffe, welche durch Verdunstung der Atmungsluft beigemischt werden, am meisten Aussicht haben, bis in die Alveolen einzudringen. Der Patient verweilt in der Höhe des Apparates bis zu einer Stunde eventuell mehrmals täglich.

Als Indikation hierfür käme in erster Linie der tuberkulöse Katarrh in Betracht; jedoch ist dieses Verfahren ebenso angezeigt bei allen Katarrhen der oberen Luftwege, bei chronischen Bronchitiden, beim Katarrh der Emphysemathiker; auch bei Keuchhusten wurden günstige Resultate erzielt.

Die **pneumatische Behandlung** der Respirations- und Zirkulationskrankheiten hat man auf mehrfache Weise durchgeführt. Wie bereits gesagt, benutzt man bei dieser Form der Therapie die Veränderung des Luftdrucks zu Heilzwecken.

An erster Stelle verdient der Aufenthalt in einem Höhenklima erwähnt zu werden, wodurch die Kranken dauernd in einer verdünnten Luft sich aufhalten. Man darf jedoch nicht vergessen, dass hierbei auch noch andere Faktoren eine wesentliche Rolle spielen, so die Luftfeuchtigkeit, die Temperaturverhältnisse, die Reinheit der Luft, Sauerstoff- und Feuchtigkeitsgehalt derselben. Ich brauche wohl nicht besonders hervorzuheben, dass hier die Wahl des Ortes je nach Konstitution und Alter, als auch je nach der Art der Erkrankung ärztlicherseits genau erwogen und bestimmt werden muss.

Eine andere Form der pneumatischen Therapie stellt die Behandlung in den sogenannten pneumatischen Kabinetten vor, in welchen ausschliesslich komprimierte Luft angewendet wird. Den Einfluss dieses erhöhten Luftdrucks auf den Organismus hat man in exakter Weise studieren können und ist auch zur Aufstellung einer Reihe ganz bestimmter Indikationen gelangt. *Waldenburg*, dem wir die wissenschaftliche Begründung sowohl der Inhalations- wie der Pneumatotherapie in Deutschland verdanken, schreibt in seinem Lehrbuch hierzu folgendes: „Sowohl

das Höhenklima als die pneumatischen Kabinette wirken dadurch, dass sich die betreffende Person mit ihrem ganzen Körper in verdünnter oder verdichteter Luft — sei es andauernd auf Wochen, Monate oder länger, sei es stundenweise — aufhält. Die Modifikation des Luftdrucks betrifft demnach sowohl die äussere Körperfläche, als auch die innere Oberfläche derjenigen Organe, welche mit der äusseren Luft kommunizieren, vornehmlich also die Lungen und des gesamten Respirationstraktus. Es wird demnach ein Gleichgewicht zwischen dem äusseren und dem inneren auf die Lungen wirkenden Druck in ganz analoger Weise hergestellt, wie beim Aufenthalt in der gewöhnlichen Atmosphäre; eine Druckdifferenz kommt nicht zur Wirkung. Ferner befindet sich selbstverständlich bei den pneumatischen Kabinetten und beim Höhenklima die In- und Exspiration unter gleichen Druckbedingungen; eine Einwirkung auf die einzelnen Phasen der Respiration kann also nicht geltend gemacht werden. Nun hatten mich meine pneumatometrischen Untersuchungen schon seit Jahren darauf hingewiesen, von wie unberechenbarer Wichtigkeit es sein müsste, wenn es gelänge, auf die Inspiration und die Exspiration gesondert durch unsere Behandlung einzuwirken und so die einzelnen Phasen der Respiration dem vorhandenen Krankheitszustand einer mechanischen Therapie zu unterwerfen. Es liess sich von einer vollkommenen Ausführung dieses Planes erwarten, dass sich für die rationelle, individualisierende Behandlung sehr wesentliche Vorzüge vor den pneumatischen Kabinetten herausstellen würden — ganz abgesehen von dem anderen unschätzbaren Vorteil, dass durch Herstellung eines relativ wohlfeilen transportablen Apparates die mechanische Behandlungsmethode, anstatt wie bisher auf wenig Orte, an welchen pneumatische Glocken mit grossen Kosten errichtet sind, beschränkt zu sein, allen Ärzten und Kranken leicht zugänglich gemacht werden könnte.

Der erste, welcher einen diesem Zwecke dienenden Respirationsapparat hergestellt hat, ist *Hauke* in Wien; wir können seine Verdienste um diese Erfindung nicht hoch genug veranschlagen.“ —

Mittlerweile ist eine ganze Reihe von Apparaten, welche der pneumatischen Behandlung im Sinne *Waldenburg*'s dienen, konstruiert worden, und hat *Waldenburg* selbst nicht wenig zur Verbesserung derselben beigetragen. Bevor ich jedoch zur Beschreibung des heutzutage wohl allgemein als bester anerkannten und meist verwendeten Apparates von *Heyer*-Ems übergehe, möchte ich noch

erwähnen, dass den pneumatischen Kabinetten auch noch andere Fehler anhaften, und zwar:

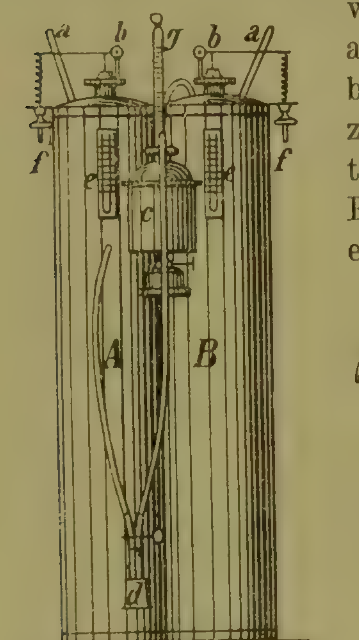
1. der gleichzeitige Besuch mehrerer Kranker,
2. das Fehlen einer Dosierung der Luftverdichtung für den einzelnen Kranken, und
3. die Unmöglichkeit in verdünnte Luft auszuatmen. Dass
4. bald ein Plus von Exhalationsluft in ihnen entsteht und es hierdurch zu unangenehmen Begleiterscheinungen kommen kann.

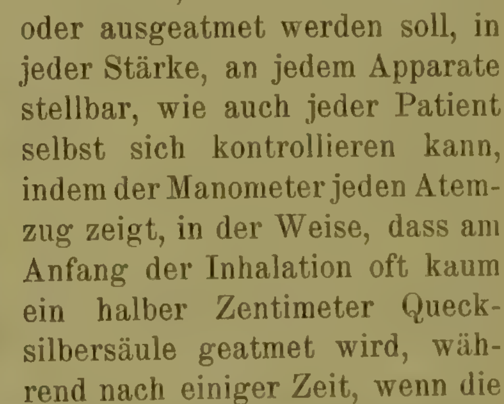
Dann aber glaube ich auch berechtigt zu sein, bei Besprechung der Pneumatotherapie auf die aktive Atmungsgymnastik hinzuweisen, welche auf einer systematischen Übung der Atmungsmuskulatur und der Lunge mit ihren elastischen Elementen beruht und eine Stärkung derselben bezweckt. Es ist ohne weiteres klar, dass je stärker und leistungsfähiger dieselben, desto gesicherter auch die Atmungsorgane selbst gegen eine Erkrankung sind, und desto zuverlässiger sich die Lebensprozesse im Gesamtorganismus vollziehen. Es bedarf keiner besonders scharfen Beobachtung, um zu erkennen, dass die wenigsten Menschen ihre Lungen in ausgiebiger Weise gebrauchen. Im gewöhnlichen Leben atmet kaum jemand tief und wirklich ausgiebig, ebenso wenig wie man gewöhnt ist, seine Muskulatur, wenn man nicht gerade starke körperliche Arbeiten verrichtet — und hierbei kommen meist nur bestimmte Muskelgruppen in Betracht — allseitig und ausgiebig zu kontrahieren.

Leider ist der Wert einer richtigen Prophylaxe, gerade was die Atmungsorgane angeht, noch immer nicht recht gewürdigt. Eltern, Erzieher und Hausärzte sollten auf diesem Punkte weit mehr Rücksicht nehmen, als bisher geschieht. Von der Therapie verlangt man Unmögliches, und doch liegt Dreiviertel des Erreichbaren auf dem Gebiete der Prophylaxe; aber hierfür haben die wenigsten ein richtiges Verständnis. Die Kräftigung eines so gefährdeten Organes, wie die Lungen es in der Tat sind, müsste im Vordergrund einer rationellen körperlichen Ausbildung stehen. Nicht nur die Vermehrung der Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe, sondern auch der Einfluss, welchen diese wieder auf die Herztätigkeit und damit auf die gesamte Zirkulation und Steigerung der vegetativen Prozesse des Organismus haben, sind so wichtig, dass es eigentlich unbegreiflich erscheint, wie man gerade diesen Teil der Hygiene vernachlässigen kann. Aber auch therapeutisch lässt sich mittelst der genannten Methoden unendlich viel erreichen.

Die Lungengymnastik ist ein Teil der Heilgymnastik und kann bei ihrer Ordination nach jeder Richtung hin modifiziert und individualisiert werden, sowohl Exspiration wie Inspiration, der costale, der abdominale und costoabdominale Atmungstypus, das Tempo und die Körperlage berücksichtigt werden, je nachdem man auf die Bronchien oder den Thorax oder auf die Atmungsmuskulatur einwirken will.

Die pneumatische Behandlung wird im Gegensatz zur Lungengymnastik als eine Art passiver Gymnastik zu betrachten sein, die gleichfalls bei Verwendung zweckentsprechender Apparate genau zu dosieren ist. Ein derartiger pneumatischer Apparat besteht aus zwei Kesseln, von denen der eine mit komprimierter, der andere mit verdünnter Luft mittelst zweier Pumpen angefüllt wird, welche dann durch Atmungsventile mit absolut getrennten Luftwegen eingeatmet bezw. in welche ausgeatmet wird. Die einzuatmende Luft kann vorgewärmt mit flüchtigen Medikamenten oder mit dem Staub des Emser Thermalwassers eingeatmet werden, ebenso ist der Druck, unter welchem ein- oder ausgeatmet werden soll, in jeder Stärke, an jedem Apparate stellbar, wie auch jeder Patient selbst sich kontrollieren kann, indem der Manometer jeden Atemzug zeigt, in der Weise, dass am Anfang der Inhalation oft kaum ein halber Zentimeter Quecksilbersäule geatmet wird, während nach einiger Zeit, wenn die Gewebe freier und elastischer werden, 4–5 cm geatmet werden; auch an diesen Apparaten befinden sich Mundstücke zum persönlichen Gebrauch. Die Luft, welche zum Betrieb nötig ist, wird mittelst Leitung, in welche Luftreiniger eingeschaltet sind, aus den oberhalb des Hauses befindlichen Luftschichten geholt, also vollständig unverbrauchte Luft, während die abgesogene verbrauchte Luft mittelst Leitung weggeführt wird.





Der Apparat *A* saugt Luft aus dem Freien an, welche durch einen Filter staubfrei gemacht ist, und presst diese Luft durch eine sogenannte *Wolff*'sche Flasche (*c*) mit Hülfe eines Ventils in die Maske oder das Mundstück. Der Apparat *B* saugt die Aus-

atmungsluft durch eine Rohrleitung an und drückt sie ins Freie. Auf dem Doppelventil sitzt eine Schutzhülse (*d*), welche jeder Patient zur eigenen, alleinigen Anwendung besitzt. Wird der Hebel *b* des Einatmungsventils aufgehoben, so öffnet sich der von *B* kommende Schlauch; wird der Hebel nach unten gedrückt, ist *A* offen und steht *b* horizontal, so sind beide Schläuche abgeschlossen. Manometer *e* zeigt den Druck an, unter welchem ein- und ausgeatmet wird, während oben auf den beiden Kesseln Sicherheitsventile (*b*) angebracht sind, welche durch Federn und Schrauben (*f*) beliebig be- und entlastet werden können. Es sind nun folgende Variationen mittelst des Apparates auszuführen:

1. Gewöhnliche, atmosphärische Luft einatmen und in verdünnte Luft ausatmen.
2. Verdichtete Luft einatmen und in gewöhnliche Luft ausatmen.
3. Verdichtete Luft nach Mischung mit Medikamenten einatmen und in gewöhnliche Luft ausatmen.
4. Verdichtete Luft einatmen und in verdünnte Luft ausatmen.
5. Verdünnte Luft einatmen und in gewöhnliche Luft ausatmen.

Bei allen Methoden ist der Druck, Temperatur, das event. Medikament und die Zeit verschiedentlich zu ordinieren und vom Arzt genau zu bestimmen. Es fragt sich nun, welche Wirkung wir uns von den einzelnen Methoden versprechen können und welche Indikationen wir für pathologische Zustände stellen müssen.

Wenn wir komprimierte Luft in die Lungen einströmen lassen, so vermischt sich dieselbe zunächst mit der dort befindlichen Reserve-*) und Residualluft**) und treibt die Lunge gleichsam auseinander. An dieser Erweiterung nimmt selbstredend auch der Brustkorb teil. Hierbei werden gleichzeitig auch die Inspirationsmuskeln mehr in Anspruch genommen, resp. in ihrer Wirkung unterstützt. Durch die Vermischung der eingeatmeten komprimierten Luft mit der Reserve- und Residualluft, geht eine jedesmalige Erneuerung der Atemluft Hand in Hand. Die Lungenventilation wird erhöht und der Gasaustausch in den Lungen

*) Unter Reserveluft versteht man dasjenige Luftquantum, welches nach einer ruhigen und langsamen Exspiration nachträglich noch durch eine forcierte Ausatmung ausgeatmet werden kann.

**) Residualluft ist dasjenige Luftquantum, welches auch nach vollständiger und forcierter Ausatmung in den Lungen zurückbleibt.

gefördert. Wie die Untersuchungen mittelst des Spirometers ergaben, ist die Erhöhung der vitalen Lungenkapazität eine bleibende; aber auch die am Pneumatometer gefundenen Werte zeigen eine dauernde Erhöhung, d. h. mit anderen Worten, die Exspirationskraft nimmt zu. Der normale Thorax atmet mit einer Exspirationskraft von gleich 100 Millimeter Quecksilbersäule, der insuffiziente mit einer von 50, 30, ja selbst nur 20 Millimeter Quecksilbersäule. Bei Einatmung komprimierter Luft wird dadurch auf die Expektoration fördernd gewirkt, dass sie beim Wiederausströmen den die Bronchien verschliessenden Schleim mit sich reisst und dessen Entleerung begünstigt.

Bei der Ausatmung in verdünnte Luft wird der Thorax durch den äusseren Luftdruck zusammengepresst, das Zwergfell gehoben und die Lunge weit mehr als beim gewöhnlichen Atmen von der Reserve- resp. Residualluft befreit, die Lungenbläschen mithin zur Aufnahme frischer, sauerstoffhaltiger Luft befähigt. Die erschlaffte Lungenmuskulatur wird gekräftigt, die Lungenalveolen verkleinert, es findet eine erhöhte Füllung der blutleeren Lungen und dadurch wiederum ein regerer Gasaustausch statt. Auch hier kann mittelst Spirometers die dauernde Erhöhung der Lungenkapazität nachgewiesen werden, ebenso wie durch Perkussion die Retraktion vorher ausgedehnter Lungen.

Abgesehen von dem Einfluss auf die Lungen selbst ist aber auch bei Einatmung komprimierter und Ausatmung in verdünnte Luft eine Wirkung auf das Herz und die Zirkulationsorgane unverkennbar.

So einfach die mechanischen Wirkungen der pneumatischen Therapie auf die Lungen und die Respiration zu erklären sind, so kompliziert liegen die Verhältnisse, wenn man die Wirkung derselben auf das Herz und die Blutzirkulation in das Bereich der Betrachtung zieht. Wir haben hier ein rein physikalisches Heilmittel der aller einfachsten Form vor uns, wir haben es mit rein physikalischen Gesetzen zu tun, alle übrigen Faktoren sind ausgeschlossen — und trotzdem hängt von der genauen Indikationsstellung, von der richtigen Dosierung nicht nur der Effekt ab, sondern es liegt gleichzeitig auch die Gefahr vor, dass die Heilmethode bei falscher Anwendung direkt schaden kann.

Betrachten wir zunächst die Inspiration komprimierter Luft. Es ist ohne weiteres klar, dass durch Einatmung verdichteter Luft der Druck in den Lungen erhöht werden muss. Diese Drucksteigerung auf der Lungenoberfläche übt notwendiger Weise auch

einen Druck auf alle diejenigen Organe aus, welche mit der Lunge in Kontakt stehen, also vor allem auf das Herz und die Arterien und Venen innerhalb des Brustkorbs. Bei der Inspiration gewöhnlicher atmosphärischer Luft wird, besonders wenn dieselbe tief ausgeführt wird, der intrathorakische Druck herabgesetzt, die Lungenluft verdünnt, damit Luft von aussen zuströmen kann. Dieser verminderte Luftdruck in den Lungen zu Anfang der Inspiration, zusammen mit dem Retraktionsbestreben der elastischen Lungen üben gleichsam einen Zug auf alle Organe innerhalb des Brustkorbs aus. Aus den Körpervenen wird mehr Blut als während der Exspiration aspiriert, das Herz in seiner Kontraktionskraft gehemmt, seine Wandungen werden gleichsam von allen Seiten nach aussen angesogen. Diesen Widerstand muss das Herz bei seiner Kontraktion überwinden und als Folge erscheint physiologisch eine Herabsetzung des Druckes im Aortensystem während der Inspiration. Lässt man nun komprimierte Luft einatmen, so tritt an Stelle der Luftverdünnung eine Kompression. Die Lungen werden gewaltsam ausgedehnt, die eben erwähnte Aspirationskraft wird zum Teil kompensiert, ja es kann, wenn die Kompression stark genug ist, sogar der negative Aspirationszug in einen positiven Druck umgewandelt werden. Dieser negative Lungendruck beträgt nach *Donders* während einer tiefen Inspiration ca. $^{1}/_{25}$ Atmosphärendruck, hält einer Quecksilbersäule von ca. 30 mm das Gleichgewicht. Lässt man also mittelst des pneumatischen Apparates komprimierte, unter diesem Druck stehende Luft einatmen, so reduziert man den negativen Lungendruck auf Null, erleichtert also die Arbeit des Herzens; wendet man noch stärkere Kompression an, so kann, wie gesagt, dieser negative Lungendruck zu einem positiven werden. In beiden Fällen erhält man einen positiven Zuwachs der Herzkraft für die Systole und folgerichtig eine Drucksteigerung im Aortensystem. Die Arterienwandungen erscheinen gespannt, der Puls wird hart. Weiterhin wird aber durch Inspiration komprimierter Luft der Abfluss des Blutes aus den Venen in den rechten Vorhof gehemmt und dadurch eine geringere Blutmenge demselben zugeführt. Ist die Luftkompression so stark, dass sie dem Aspirationszug das Gleichgewicht hält, also $^{1}/_{25}$ Atmosphärendruck, so fällt die Saugkraft für die Entleerung der Venen völlig weg. Bei Steigerung des Druckes resultiert ein Überschuss von Widerstand, welcher auch den für die Fortbewegung des Venenblutes nötigen zweiten Faktor vernichten würde — nämlich der Rest des Arteriendruckes, welcher nach Überwindung des Widerstandes in

den Kapillaren als vis a tergo wirkt — und das Leben hört auf. Das sind Konsequenzen, die mit aller Bestimmtheit auftreten, mit der eisernen Notwendigkeit eines rein physikalischen Gesetzes. Sie zeigen einerseits, welch einschneidendes Mittel wir in der Anwendung komprimierter Luft besitzen, sie zeigen aber auch, wie notwendig gerade hier eine genaue Dosierung des Druckes ist. Der Laie überlegt sich dies gewöhnlich nicht. Er würde sich schwer hüten, eine Medizin, die ihm teelöffelweise verschrieben, esslöffelweise einzunehmen, aber „Luft" einatmen — das imponiert nicht, hier glaubt man nur allzuleicht, vorgehen zu können, wie es einem beliebt, wenn man überhaupt der Ansicht zu sein beliebt, dass durch ein derartig einfaches Mittel ein Effekt erzielt werden könne.

Fassen wir die Wirkung der Einatmung komprimierter Luft nochmals zusammen, so haben wir zu verzeichnen:

1. Erleichterung der Herzkraft.
2. Druckerhöhung im Aortensystem.
3. Verminderung der Venenblutzufuhr zum rechten Ventrikel und infolge dessen
4. Veränderung der Blutverteilung im Organismus derart, dass die im Thorax eingeschlossenen Organe, speziell der kleine Kreislauf innerhalb der Lungen, vom Blut entlastet werden, während der grosse Kreislauf eine entsprechend grössere Blutmenge zugeführt erhält.

„Die Luftkompression wirkt," wie *Waldenburg*, der hervorragendste Vertreter der pneumatischen Therapie, schreibt, „wie ein innerhalb des Thorax auszuführender Aderlass oder wie eine direkte an der Lunge vorgenommene lokale Blutentziehung, nur dass das den Lungen entzogene Blut dem Körper nicht verloren geht, sondern den übrigen Organen zu Gute kommt, und früher oder später wieder eine Ausgleichung eintritt."

Was die Dauer der Wirkung bei Einatmung komprimierter Luft betrifft, so wäre zunächst das Faktum zu konstatieren, dass dieselbe sich auch auf die darauf folgende Exspiration ausdehnt, und dass man ferner beobachtet hat, dass die hierdurch veranlassten Veränderungen auch noch mehr oder weniger lange Zeit nach der Inspiration bestehen bleiben. Wie lange die Nachwirkung dauert, hängt von dem Einzelfall ab. Jedenfalls aber lässt sich durch fortgesetzten methodischen Gebrauch der komprimierten Luft ebenso gut eine nachhaltige Wirkung, eine Gymnastik des

Herzmuskels erzielen, wie durch konsequent durchgeführte Übung eine langsame Stärkung der Körpermuskulatur sich erreichen lässt.

Die **Inspiration verdünnter Luft** wirkt auf Herz und Blutzirkulation gerade entgegengesetzt der komprimierter Luft, und zwar zeigen sich hierbei die Wirkungen am ausgesprochensten beim Akte der Inspiration, weniger bei der Exspiration. Wenn schon bei normaler tiefer Inspiration der auf das Herz ausgeübte negative Lungendruck ziemlich beträchtlich ist, so wird derselbe bei Inspiration verdünnter Luft noch erheblich erhöht und der intrathoracische Druck sinkt unter das Maß, welches sich bei gewöhnlicher tiefer Einatmung atmosphärischer Luft geltend macht.

Diese Herabsetzung des intrathoracischen Druckes hat mit absoluter Notwendigkeit einen rein mechanischen Einfluss auf alle im Brustkorb eingeschlossene Organe zur Folge, also auch auf Herz und Gefässe. Die Herzarbeit *muss* erschwert, die Herzkraft für die Systole vermindert und damit der Druck im Aortensystem herabgesetzt werden. Der Puls wird weich und klein und kann bei hoher Luftverdünnung sogar fadenförmig werden. Der Abfluss des Blutes aus den Venen in den rechten Vorhof dagegen wird erleichtert und dadurch dem Herzen eine grössere Blutmenge zugeführt.

Die Verteilung des Blutes im Organismus wird durch die Inspiration verdünnter Luft derart verändert, dass die im Thorax befindlichen Organe, speziell beider Vor- und Herzkammern, so wie der kleine Kreislauf in den Lungen mehr Blut als gewöhnlich empfängt, während der grosse Kreislauf um dieses Blutquantum entlastet wird.

Auch die Inspiration verdünnter Luft stellt ein gymnastisches Kräftigungsmittel für die Respirationsmuskeln dar, weil sie diese durch abnorme Widerstände gesteigerte Tätigkeit abringt. Gleichzeitig wird hierbei auch eine Gymnastik des Herzmuskels bewirkt und zwar eine allseitige, da bei der Kontraktion sowohl die Herzkammern wie die Vorhöfe mit den gleichen Widerständen zu kämpfen haben.

Es ist wohl selbstverständlich, dass das Maß der Gymnastik der individuellen Herzkraft angepasst ist, dass auch hierbei genau dosiert werden muss, will man nicht das Gegenteil herbeiführen, eine Muskelermüdung statt eine Muskelübung.

Bei der **Ausatmung in verdünnte Luft** wird

1. der Druck im Aortensystem herabgesetzt, der Puls wird weich und klein, entsprechend der geringeren Füllung;
2. der Abfluss des Blutes aus den Venen in den linken Vorhof wird erleichtert und dem Herzen eine grössere Blutmenge zugeführt;
3. die Blutverteilung im Organismus wird derart verändert, dass die intrathoracischen Organe mehr Blut erhalten, der grosse Kreislauf dafür um dieses Quantum entlastet wird.

Aus den eben erwähnten physiologischen Daten lassen sich ohne weiteres die Indikationen für die pneumatische Therapie ableiten. Die Inspiration komprimierter Luft wird überall da Anwendung finden können, wo die Atmung wenig ausgiebig, oberflächlich ist, die Lungen sich nicht ordentlich entfalten können, wo die Lungen abnorm blutreich sind und der Gaswechsel in ihnen gehemmt ist.

Die Exspiration in verdünnte Luft ist da angezeigt, wo die Lungen über ihr normales Volumen ausgedehnt, die Luft in ihnen gleichsam stagniert und die Lungen schlecht mit Blut versorgt sind und deshalb der normale Gaswechsel zu wünschen übrig lässt.

Sowohl Exspiration in verdünnte wie Inspiration komprimierter Luft wirken expektorationsfördernd, sie wirken beide antidyspnoisch. Gegen eine Inspirationsdyspnoe dadurch, dass Lungenpartien, welche durch zähes Sekret, Anschwellung der Schleimhaut etc. verlegt und von der Ausatmung ausgeschlossen sind, wegsam gemacht werden. Gegen Exspirationsdyspnoe dadurch, dass die stagnierende Residual- und Reserveluft vermindert wird.

Man kann die Einatmung komprimierter Luft oder die Ausatmung in verdünnte Luft allein für sich vornehmen lassen (intermittierende Methode) oder komprimierte Luft einatmen und in verdünnte Luft ausatmen lassen (alternierende Methode). Das letztere Verfahren wurde von *von Cube* eingeführt und ist heutzutage wohl am meisten angewandt.

Als

Indikationen für die pneumatische Therapie

sind zu nennen:

1. Der **chronische Bronchialkatarrh** *), besonders diejenige Form, welche sich in den unteren Lungenabschnitten breit

*) *Stemmler*. Über den Wert der aktiven Methode in der Pneumatotherapie des chronischen Bronchialkatarrhs. *Eugen Grosser*-Berlin 1904.

macht, bei wenig Sekret und Hustenreiz den Luftwechsel doch erheblich beeinträchtigt. Sehr zweckmässig werden hierbei der Inspiration der komprimierten Luft Medikamente (Balsamica und ätherische Öle) zugesetzt.

2. Das **Emphysem**, bei welchem hauptsächlich die Exspiration in verdünnte Luft in Betracht kommt. Nur wenn es sich um Patienten in höherem Alter handelt oder das Emphysem zu weit vorgeschritten ist, dürfte die pneumatische Therapie kontraindiziert sein.

3. **Erkrankungen der Pleura** und ihre Folgezustände, bei denen durch Adhäsionen Lungenpartien festgehalten und für die Atmung als solche mehr oder weniger unbrauchbar geworden sind (chronische adhäsive Pleuritis).

4. Die **phthisische Anlage***), durch das bekannte Bild der paralytischen, langen, schmälen, wenig tiefen Thoraxform charakterisiert, wobei der Sternalwinkel hervortritt, der epigastrische Winkel sich mehr zu einem spitzen Winkel gestaltet, die Supra- und Infrascapulargruben eingesunken sind, die Lungenkapazität, sowohl was In- wie Exspiration anbetrifft, unter der Norm ist, das Atmen flach und mit geringer Exkursionsbreite geschieht, wo bei allen stärkeren Bewegungen Kurzatmigkeit auftritt.

5. Das **Bronchialasthma** in ausgewählten Fällen bei begleitendem trockenen Katarrh.

6. **Herzkrankheiten**, bei denen — selbstredend neben andern Behandlungsmethoden — die pneumatische Therapie in Gestalt von Inhalation komprimierter Luft mit Exspiration in gewöhnliche Luft oder Inspiration verdünnter Luft mit Exspiration in gewöhnliche Luft, in Betracht kämen. Und zwar wäre Inspiration komprimierter Luft indiziert, wenn es sich darum handelt, die Spannkraft des Herzens und den Druck im Aortensystem zu erhöhen, die Blutfülle innerhalb der Lungen herabzusetzen, also bei Insufficienz der valv. mitralis und Stenose des ostium venosum sinistrum; Insufficienz und Stenose der Aortenklappen. Was man sich hierbei versprechen kann, ist eine Besserung des begleitenden Katarrhs und Beseitigung der Atemnot. Die

*) *Zoepffel,* Die pneumatische Therapie. Medic. Woche 1902. 50. 51.

Inspiration verdünnter Luft käme in Betracht, wenn man beabsichtigt, den Druck im Aortensystem herabzusetzen, den Abfluss des Blutes aus den Körpervenen ins Herz zu erleichtern und der Blutgehalt der Lungen vermehrt werden soll.

Kontraindikationen
der pneumatischen Therapie.

Atheromatose der Gefässe, Neigung zu Hämorrhagien in cerebro, apoplektischer Habitus, Magenblutung, Nierenblutung, Hämoptoë, Herzschwäche, Altersemphysem.

In demselben Raum, wo der pneumatische Apparat sich befindet, ist ferner ein

Sauerstoff-Inhalations-Apparat
(*Heyer*-Ems)

aufgestellt.

Literaturangaben.

Ausser in den einschlägigen Kapiteln der grossen, mehrfach zitierten Sammelwerken der physikalischen Therapie und allgemeinen Therapie, wie in dem *Goldscheider-Jacob*'schen Handbuch, dem von *Eulenburg* und *Samuel* herausgegebenem Lehrbuch der Allgemeinen Therapie und der Therapeutischen Methodik u. s. w.

Brügelmann, Die Inhalationstherapie. (E. H. Mayer, Köln und Leipzig 1876.)

Dietz, Inhalations- und Pneumatotherapie. Sonderabdruck aus „Moderne Heilmethoden". Braunschweig. (Verlag von Ludwig & Lohmann.)

Waldenburg, Die Inhalationen der zerstaubten Flüssigkeiten, sowie der Dämpfe und Gase. Lehrbuch der respiratorischen Therapie. (G. Reimer, Berlin 1864.)

Waldenburg, Die pneumatische Behandlung. (Aug. Hirschwald, Berlin 1875.)

Hydrotherapie.



Die Wasserbehandlung ist das älteste und erprobteste Kind der physikalischen Therapie. Wollte man ihre Geschichte ausführlich beschreiben, sie würde Bände füllen. Auf welche Epoche derselben wir aber auch blicken mögen, überall finden wir die Tatsache bestätigt, dass es Ärzte waren, welche die Ausbildung der „Wasserkur" als Methode unternahmen. Wenn man von den allerältesten hydropathischen Prozeduren, die naturgemäss einen religiösen Anstrich hatten, da Priester und Arzt in einer Person vereint war, absieht, wie von den Gangesbädern der Inder, den Reinigungsbädern des Moses oder den Bädern im Tempel des Äskulap zu Pergamon, so war *Hippokrates* der erste, welcher von der Hydrotherapie Gebrauch machte. Seine Grundsätze können noch heute zu Recht bestehen. So sagt er z. B.: „Das Bad ist in vielen Krankheiten nützlich. Bisweilen muss es aus Mangel an Gelegenheit weniger gebraucht werden, als sonst der Fall sein würde: denn in wenig Familien sind alle Einrichtungen bereit und Personen vorhanden, die sie handhaben könnten, wie es nötig ist. Und wenn der Kranke nicht richtig gebadet wird, so kann er dabei nicht unbedeutend geschädigt werden; man braucht einen rauchfreien Raum dazu und reichlich Wasser für häufige, aber nicht sehr grosse Bäder, ausser wenn dazu ein besonderer Grund vorliegt. Im allgemeinen bekommt es gut bei Pneumonie, denn das Bad lindert die Schmerzen in der Seite, der Brust und dem Rücken, kocht die Sputa, befördert die Expektoration, verbessert die Atmung und bewirkt Müdigkeit; denn es sänftigt die Gelenke und die Haut, ist diuretisch, beseitigt Schwere des Kopfes und feuchtet die Nase an."

Die dogmatische Schule im vierten Jahrhundert vor Christus kultivierte ebenfalls die Hydrotherapie. *Petronas* ist der Erfinder des Kastendampfbades, er behandelte chronische Krankheiten mit Schwitzbädern und liess gleichzeitig reichlich Wasser mit Wein trinken.

Erasistratos (150 v. Chr.) stellte Bäder und Massage in die erste Reihe der Heilmittel, und dem Einfluss und Rufe des *Asklepiades* aus Ponsa verdanken all jene Prachtbauten römischer Bäder, die

wir heute noch bewundern, ihre Entstehung. Dieser Wasserdoktor war der Busenfreund Ciceros und Gründer einer ärztlichen Schule, aus der die berühmtesten Ärzte wie *Antonius Musa*, *Cornelius Celsus* und *Galen* hervorgingen. *Musa* kurierte bekanntlich den Kaiser Augustus durch eine Wasserkur und der dankbare Patient liess ihm eine Statue im Tempel des Äskulap errichten, erhob ihn in den Adelsstand und gewährte seinen sämtlichen Kollegen völlige Steuerfreiheit und Befreiung von allen Einquartierungen und Berufungen vor Gericht. Mit der beginnenden Decadence in Rom sank auch das Ansehen der Ärzte in demselben Maße, wie ihr Können nachliess. In dieser Zeit regte sich zum erstenmal das Kurpfuschertum. *Thessalos*, der Sohn eines Webers, ein ärztliches Genie ohne jede Schulbildung — also ganz wie die Modernen — lehrte die „gesamte Heilkunde" in wenigen Wochen; er hielt öffentliche Vorträge und behandelte seine Patienten, denen er gewaltig zu imponieren oder auch zu schmeicheln verstand, mit Wasser und Abführmittel.

Die Lehren des *Galenus*, der bekanntlich die Bäderbehandlung so warm empfohlen, waren zwar bis in das Mittelalter hinein von Einfluss auf das medizinische Denken, aber mit dem sittlichen Verfall, der nach den Kreuzzügen einriss, mit dem Mangel an vernünftige Lebensweise und Reinlichkeit ging die Scheu vor kaltem Wasser Hand in Hand.

Unter den wissenschaftlichen Vertretern der Hydrotherapie finden wir am Ende des 17. Jahrhunderts als einen der ersten den englischen Arzt *John Floyer*. Seine Schrift „An inquiry into the right use of the hot, cold and temperate baths in England (London 1697)" hat nicht weniger als 6 Auflagen erlebt und wurde in alle Kultursprachen übersetzt. Die anerkannt tüchtigsten Ärzte Englands (*Mead*, *Pitcairne*, *Brown*, *Chene*, *Blair*, *Smith* und Andere) waren damals wieder begeisterte Anhänger der Hydrotherapie. Die breiten Massen des Publikums aber schworen auf das Wasserbuch des englischen Geistlichen *Hancoke*, welcher in dem einen Jahr 1723 sieben neue Auflagen feiern konnte.

In Italien wieder erfreute sich ein Kapuziner, *Pater Bernhard*, der früher einmal Medizin studiert hatte, eines europäischen Rufes. Er arbeitete bereits mit den Spezialitäten und Erfindungen des Herrn Pfarrer *Kneipp* seligen Angedenkens, als da sind: Barfussgehen auf nassem Boden und frischem Schnee, mit Umschlägen, Aufschlägen und Güssen und machte ebenfalls Schule, die besonders Hervorragendes im Schimpfen auf die Ärzte leistete.



Raum für Kaltwasser-Applikationen, Halbbäder und Wechseldouchen.



In Deutschland wurde die Hydrotherapie wieder eingeführt durch Dr. *Joh. Sigmund Hahn.* Aus seinem Werk „von der Krafft und Würckung des kalten Wassers“ hat bekanntlich Pfarrer *Kneipp* seine Weisheit geschöpft. Die Tätigkeit dieses Arztes war eminent segensreich auch auf hygienischem Gebiete. In dem Leibchirurgen Friedrichs des Grossen, dem berühmten Militärarzt *Theden* hat er einen treuen und verständnisvollen Mitarbeiter gefunden. Ausser ihm ist noch zu nennen *Friedrich Hoffmann* in Halle, der Führer der mechanisch-dynamischen Schule, Verfasser der Schrift „de aqua, medicina universali (1712)“, ferner *van Swieten*, der Gründer der älteren Wiener Schule und *de Haen*, welcher die wissenschaftliche Thermometrie eingeführt hat, z. B. die Temperatursteigerung beim Schüttelfrost nachwies.

In Frankreich war die Hydrotherapie vertreten durch *Pierre Chirac*, *Le Drau*, den Erfinder der Douchen und *Tissot*, sowie *Grimaut*, *Marteau* und *Lombard*. In dem allbekannten Roman Gil Blas spielt ein Wasserdoktor eine hervorragende Rolle, angeblich die Karikatur des Arztes *Hocquet*, welcher alles mit Wasser behandelte. Die Schuld an dieser Satyre aber dürfte nach *Krüche* ein Kurpfuscher Namens *Barbereau* haben, der grosse Wunderheilungen mit einem Geheimmittel vollbrachte, das sich nachträglich als ganz gemeines Wasser entpuppte.

Es würde zu weit führen auch nur die Namen all der Ärzte zu nennen, die sich um die wissenschaftliche Begründung und praktische Anwendung der Hydrotherapie verdient gemacht haben. Erwähnt seien hier nur noch die Engländer *Whrigt* und *James Currie* und in Deutschland *Hufeland*.

Sonderbar berührt es einem, dass das Laienpublikum so wenig Notiz von alle dem genommen. Erst als der Bauer *Priessnitz* anfing, Mensch und Vieh mit Wasser zu kurieren, da hielt es die Sache für etwas gänzlich Neues und strömte in hellen Haufen nach Gräfenberg, um den Erfinder mit seinem Vertrauen zu beehren*). Es liegt mir fern, die Verdienste dieses Mannes schmälern zu wollen, so wenig wie die des Pfarrers *Kneipp* oder eines *Rickli*, sie liegen nicht auf wissenschaftlichem, sondern auf dem Gebiet der Popularisierung. *Priessnitz*

*) In Gräfenberg muss es damals hergegangen sein, wie in manchen modernen Kaltwasserheilanstalten. Die Kranken waren von 4 Uhr morgens bis 10 Uhr abends damit beschäftigt, allen den detaillierten Vorschriften nachzukommen. Packungen, Bäder, Umschläge, Douchen den ganzen Tag, dass man sich mit *Fritz Reuter* wirklich wundern kann, wie das ein Mensch alles aushalten kann.

wurde mehrfacher Millionär. Ein derartiger Erfolg musste selbstredend die Konkurrenz herausfordern. Ein Bauer in der Nachbarschaft, der Fuhrmann *Schroth* zu Lindewiese machte die Beobachtung, dass das blödsinnige Wassertrinken (bis 8 Liter pro Tag), mit welchem *Priessnitz* seine Kur unterstützte, vielen Kranken nicht bekam und so erfand er die „Trockendiät", welche er durch Schwitzkuren (Ganzpackungen) unterstützte. Auch er verdient als Wohltäter der Menschheit gepriesen zu werden. Bei dem Massenzudrang von Patienten hatte er reichlich Gelegenheit, Platz zu schaffen für Andere, die auch leben wollten. Wieviel er hinterlassen hat, weiss ich nicht. Trotz diesen Laienbestrebungen hat die Wissenschaft an dem Ausbau der Hydrotherapie unentwegt weiter gearbeitet bis in unsere Tage, wo Pfarrer *Kneipp* aus Liebe zur Sache, „aus Sport" — denn er selbst hat nie einen Groschen für seine Ratschläge genommen — die Mitwelt wieder an's kalte Wasser gewöhnt und ein *Winternitz* uns auf physiologischer Grundlage die Basis schuf, auf der allein eine rationelle Therapie sich weiter entwickeln kann.

Trotzdem die Hydrotherapie heutzutage nach jeder Richtung hin, sowohl was physiologische Grundlage als therapeutische Wirksamkeit wie Technik angeht, geradezu klassisch ausgearbeitet ist, wird sie doch nur von 'den wenigsten Ärzten in dem Maße angewandt, wie es ihr von Rechtswegen zukommt. Zwar behaupten manche Ärzte, dass sie mit Vorliebe sich der Wasserbehandlung bedienten, aber sie kommen über einige Bäder und ein Paar Priessnitz'sche Umschläge nicht hinaus. Die Liebe, die sie der Hydrotherapie entgegenbringen, ist, wie *Sarason* sagt, mehr oder weniger platonisch, und darum unzulänglich und unfruchtbar. Würden die behandelnde Ärzte ihr in der Tat die Stellung einräumen, die ihr gebührt, statt sich damit zu begnügen, gelegentlich einen Patienten für die kurze Urlaubszeit in eine Wasserheilanstalt zu schicken, so wäre einer grossen Zahl von Kurpfuschern der Boden entzogen, auf dem sie Triumphe über die ärztliche Wissenschaft und ärztliches Können feiern; denn das steht wohl sicher, dass sie in der Tat oft positive Resultate zu verzeichnen haben. Die vielen Fälle, in welchen schwere Schädigungen entstanden sind, werden freilich verschwiegen. Aber die paar Renommierfälle genügen vollständig zur Reklame.

Welchen falschen Begriff man sich von dem Wesen der Hydrotherapie macht, geht schon aus dem Umstand hervor, dass man immer noch, auch in Ärztekreisen, von Kaltwasserkuren und

Kaltwasserheilanstalten spricht, als ob hiermit der Begriff der Hydrotherapie völlig erschöpft sei.

Selbst für gebildete Kreise ist die Vorstellung, dass die Haut eines der wichtigsten Organe ist, durchaus fremd. Dass man seinen Magen schont, seinem Herzen nicht mehr zumutet, als es leisten kann, und Rücksicht auf sein Nervensystem nimmt, seine Atmungsorgane vor Staub etc. schützt, das scheint jedem ohne weiteres klar, und man begreift, dass eine Behandlung dieser Organe ärztlicherseits ein ganz besonderes Wissen und gründliche Erfahrung voraussetzt. Die Haut dagegen stellt für die meisten nur eine Bekleidung dieser edlen Organe vor; man glaubt, es bedürfe keiner grossen Überlegung, um dieselbe als Ansatzpunkte einer Therapie zu wählen. Es kann nicht meine Aufgabe sein, hier eine genauere Anatomie und Physiologie der Haut wiederzugeben, so wichtig eine Kenntnis derselben für den, der sich mit Hydrotherapie befasst, auch ist. Zum Verständnis der Wirkung hydriatischer Prozeduren mögen jedoch folgende Daten hier kurz angeführt werden:

Die Haut hat beim erwachsenen Menschen durchschnittlich eine Flächenausdehnung von 15000 qcm (= 1,5 qm); sie setzt sich anatomisch zusammen aus der Oberhaut (epidermis), der Lederhaut und dem Unterhautgewebe. Die Oberhaut ist ganz gefäss- und nervenlos und besteht ihrerseits aus der Schleimschichte, in deren Zellen derjenige Farbstoff enthalten ist, welcher die Hautfarbe bei den verschiedenartigen Menschenrassen bedingt, und der darüber liegenden Hornschichte, welche einer beständigen Erneuerung durch Abschürfung unterworfen ist. Da an ihr die zahlreichen Ausmündungen der Talg- und Schweissdrüsen sich befinden, die durch Auflegen von Schmutz, Staub, Fett etc. verstopft werden können, so kann durch eine mangelnde Pflege derselben die normale Tätigkeit der Haut sehr leicht und intensiv zerstört werden. Die Lederhaut besteht aus einem weissen, faserigen und elastischen Bindegewebe, welches in Bündel angeordnet ist, die in ihren oberen Schichten so dick und eng angehäuft sind, dass sie wie Filze erscheinen. Sie enthält die sogenannten Papillen, gefäss- und nervenreiche Wärzchen, welche in einer ganz enormen Anzahl in die Oberhaut hineinragen und von den Ausführungsgängen der Schweissdrüsen und Schweisskanäle durchzogen sind. In ihrer tieferen Schicht besteht die Lederhaut aus lockerem Gewebe mit reichlicher Einlagerung von Fett, dem sogenannten Unterhautgewebe, welches die zwischen den einzelnen Körperteilen bestehenden Vertiefungen ausfüllt und die hervorragenden Teile überkleidet,

sodass eine gewisse Abrundung der Körperformen zu stande kommt. Ausser den bereits erwähnten Talg- und Schweissdrüsen finden sich im Lederhaut- und Unterhautgewebe zahlreiche Haare und glatte Muskelfasern eingebettet, die in engem Zusammenhang mit den elastischen Fasern der Haut von *Unna* als Ganzes betrachtet und als schräge Hautspanner bezeichnet werden. In der Tat erweist sich die Spannung der Haut, welche durch den funktionellen Zusammenhang der Muskeln und elastischen Fasern erzeugt wird, abhängig von Temperaturveränderungen, wie sie wohl jeder aus dem Zustand der sogenannten Gänsehaut an sich selbst kennen gelernt hat. Dieser elastische Muskelapparat der Haut, welcher so leicht auf direkte Weise beeinflusst werden kann, erklärt uns den grossen Einfluss, welchen die Kontraktilität der Haut besitzen muss, wenn sie sich auf die in ihr massenhaft enthaltenen kleinen Blutgefässe erstreckt. Diese elastischen Fasern ersetzen gleichsam die Muskelschichten, welche in der Wand unserer Arterien und Venen sich befinden und in den Hautgefässen gar nicht oder nur sehr spärlich vorhanden sind.

Neuere physiologische Untersuchungen von *Baruch*, *Hutchinson* und *Wesley-Mills* haben ergeben, dass diesen Muskelfasern oder Muskelzellen in der Wand der Arterien eine weit höhere Funktion zukommt als die einer rein mechanischen Verengerung des Lumens der Gefässe. Wir müssen heutzutage annehmen, dass sie, gleich den Muskelfasern des Herzens, einer rhythmischen aktiven Kontraktion fähig sind, dass also das Herz keineswegs als die alleinige Triebkraft des Kreislaufs betrachtet werden kann. Wenn man nun bedenkt, dass in der Haut und dem darunter liegenden Gewebe eingebetteten Blutgefässnetz 30 % des Gesamtkörperblutes Aufnahme finden kann, und dieses mit der Kraft einer von der Herzkraft unabhängigen Kontraktionsmöglichkeit ausgestattet ist, so darf man sich wohl nicht erstaunen, dass man durch eine therapeutische, in diesem Falle hydriatische Beeinflussung desselben einen mächtigen Faktor in der Hand hat, den Gesamtkreislauf als solchen zu beeinflussen. Hierauf beruht z. B. der Erfolg der *Brandt*'schen Bäder beim Typhus. Man hat sich früher die fast momentane Besserung der Herzaffektion dadurch erklärt, dass durch die Erweiterung der Hautgefässe und die Herabsetzung des Widerstandes an der Peripherie die Herzarbeit erleichtert würde; aber diese Hypothese hat sich als unzulänglich erwiesen, denn

wie liesse sich sonst erklären, dass der Blutdruck deutlich ansteigen kann, wenn die Arbeit des Herzens merklich vermindert ist. Wir haben somit alle Berechtigung, auch zusammenfassend bei den höheren Wirbeltieren, von einem Hautherz zu sprechen, wie es sich überall bei den niederen Lebensformen findet.

Die Haut enthält weiter eine grosse Anzahl von Nerven, markhaltige wie marklose. Die sensiblen Zweige der Gehirn- und Rückenmarksnerven (gemischt mit den vasomotorischen Nerven) und die motorischen Nerven der Muskelgebilde unter der Haut bilden, nach *Unna*, Plexus, in weit grösseren Bündeln und deutlicherer Anordnung als bei den Blutgefässen, in deren Begleitung sie die Haut durchdringen. An einzelnen Hautstellen geben sie Zweige an die *Pacini*'schen Körperchen ab. Nachdem sie die Haut durchdrungen, bilden sie unter der Epidermis Nervenplexus, deren oberste Zweige, indem sie ihr Mark verlieren, in feine Fibrillen enden, einige Zweige für das Endothel der Papillargefässe abgebend oder frei im Bindegewebe eingebettet, mit knospenartigen Enden verlaufen, während ein anderer Teil in den Papillen aufsteigt, zu den sogenannten *Meissner*'schen Körperchen.

„In einem hübschen Essay über „Kapillarnerven" liefert *Carl Siehler**) eine Studie über diesen Gegenstand und kommt zu dem Schluss, dass die Nervenversorgung der Kapillaren in Zusammenhang steht mit den Nerven, welche die grösseren Gefässe, Arterien und Venen umspinnen.

Die Zweige der Chorda tympani in der Submaxillardrüse gehen nicht zu den Drüsenzellen, sondern endigen in den Kapillaren.

Im Muskel- und Drüsengewebe — und vielleicht durch den ganzen Körper — liegt ein ungeheuerer peripherer Nervenplexus, der zu den Kapillargefässen gehört. Diese Kapillarnerven, die vielleicht als nutritive Nerven anzusehen sind, regeln die Produktion und Transsudation von Lymphe und gehören zum Mechanismus der Drüsensekretion. Sie können durch periphere Einflüsse und Impulse vom Zentralnervensystem und den Sympathicusganglien in Tätigkeit gesetzt werden. Durch ihren Zusammenhang mit vasomotorischen Nerven, Arterien und Venen können sie die Blutversorgung irgend eines Teiles beeinflussen.

Die hier beschriebenen Nervenfasern und -Endigungen liefern einen Schlüssel zu dem bemerkenswerten Empfindungsvermögen der Epidermisschicht, welche der Hydrotherapie eine freie Eingangspforte zu dem Zentralnervensystem öffnet.

*) The Journal of Experimental Medicin. Vol. 1. No. 5. 1901.

Betrachtet man diese anatomische und physiologische Tatsache im Zusammenhang mit der ebenso wohl begründeten Wahrheit, dass die 10000 Quadratfuss der Kapillaren in der Haut in direktem Zusammenhang stehen mit dem Zentralkreislaufsystem, so kann mit absoluter Sicherheit behauptet werden, dass derjenige, welcher die Theorie und Praxis der Hydrotherapie richtig versteht, den Schlüssel zur Lösung vieler pathologischer und therapeutischer Probleme, die bisher des Arztes spotteten, in seiner Hand hält.“ *)

Es bedarf hoffentlich nur eines kurzen Hinweises auf die Wichtigkeit der Funktion der Haut, um auch den Laien von der grossen Rolle, die dieses Organ bei den Lebensvorgängen spielt, zu überzeugen.

Die menschliche Haut ist nicht nur einfache Umhüllung der inneren Organe, der Abschluss nach aussen zu, sondern selbst ein Organ, an das die verschiedensten Anforderungen gestellt werden und dessen mehr oder weniger gutes Funktionieren von eingreifendster Wirkung auf das Gesamtbefinden ist.

Der Nervenapparat der Haut ermöglicht uns Schmerz, Temperatur und Raum zu empfinden. Die Haut ist also in erster Linie Gefühlsorgan, sie ist aber weiterhin auch ein Absonderungs- und Ausscheidungsorgan. Das ist schon seit Alters her bekannt, und doch haben erst eingehende physiologische Untersuchungen die Wichtigkeit gerade dieser Funktion dargetan, indem sie zeigten, wie unter pathologischen Verhältnissen, die Haut vicariierend für die Funktion anderer Organe einspringt. Die wichtigste Funktion der Haut, speziell mit Rücksicht auf die Wirkung hydriatischer Prozeduren, ist ihre Rolle als Wärmeregulierungsorgan.

Die normale Körpertemperatur hängt bekanntlich ab von der Erhaltung des Gleichgewichts zwischen Wärmeproduktion und Wärmeabgabe. Sie wird nicht nur von physikalischen Gesetzen beherrscht. Der menschliche Organismus ist vielmehr mit einem selbständig arbeitenden Apparat ausgestattet, der ihn gegen Schädlichkeiten und Gefahren schützt. Es sind das die Hautnervenendigungen, die Tast- und Pacini'schen Körperchen, sowie die keulenförmigen Endstücke, welche den Gefühlssinn vermitteln:

*) *Baruch*, Hydrotherapie. Berlin 1904. *Hirschwald.*

sie stehen, wie *Baruch* sich ausdrückt, gewissermaßen Posten vor den meisten Funktionen des menschlichen Körpers. Sie sind beständig dem Hitze- und Kältereiz ausgesetzt, welchen sie auf die vasomotorischen und respiratorischen Herzcentren und Muskeln übertragen, um in diesen durch Reflexaktion einen solchen Innervationsgrad auszulösen als notwendig ist, um jeden schädlichen Einfluss, der sich von aussen nähern kann, abzuwehren.

Trifft den Körper ein Kältereiz, so ziehen sich die peripheren Gefässe zusammen, ihr Lumen wird verengert, die Zirkulation weniger lebhaft und damit auch weniger Wärme abgegeben. In den unter der Hautoberfläche gelegenen Partien kommt es zu einer sogenannten kollateralen Hyperämie, welche das Eindringen der Kälte verhindern soll. Die Kälte hemmt die Tätigkeit des vasomotorischen Zentrums, welches den Nerv. splanchnicus beherrscht; das grosse Gefässgebiet, welches dieser Nerv versorgt, erweitert sich, schafft Platz für das kalte Blut, welches von der Peripherie her nach innen strömt. In der Haut kontrahieren sich die Muskelgebilde um die Haarfollikel herum, es entsteht die sogenannte Gänsehaut, welche einer weiteren Wärmeabgabe durch Strahlung vorbeugt. Durch die Kontraktion der peripheren Gefässe wird die Herzkraft gesteigert, die Muskeln intensiver mit Blut versorgt, die wärmeproduzierende Eigenschaft derselben erhöht. Das Verlangen nach Wärme findet seinen Ausdruck in dem Bewegungsdrang, der sich dann einstellt. Wir haben also hier auch einen indirekten Einfluss auf das motorische Nervensystem zu verzeichnen.

Wird der Körper hohen Temperaturen ausgesetzt, so wird durch die Vermittelung der sensiblen Nervenendigungen das vasodilatatorische Zentrum in der medulla oblongata gereizt. Haut und Lungen reagieren darauf mit einer Erweiterung ihrer Gefässbezirke. Die Ausscheidung von Wasserdampf wird gesteigert, Wärmeausstrahlung und Schweissbildung angeregt. Das vom Nerv. splanchnicus versorgte abdominale Gefässgebiet verengert sich. Bei länger anhaltender Hitze verlieren die Hautgefässe ihren Tonus, es tritt eine Verlangsamung der Zirkulation ein, das Körperinnere erhält nicht die Blutmenge, welche zur Erzeugung von Wärme nötig ist und bleibt vor einer Überhitzung bewahrt.

In der Hydrotherapie verwenden wir das Wasser in den verschiedensten Temperaturabstufungen und Aggregatzuständen.

Die Wirkung des Wassers auf den Organismus beruht in einem Reiz und zwar sowohl einem thermischen wie einem mechanischen (bisweilen auch in einem chemischen). Aus der

Variation beider Reize setzen sich die hydriatischen Prozeduren zusammen, so dass beispielsweise in einem Fall ein geringer thermischer Reiz mit einem kräftigen mechanischen und umgekehrt, oder auch ein kräftiger mechanischer Reiz gleichzeitig mit einem kräftigen thermischen Reiz verbunden u. s. w. zur Anwendung kommt.

Diese Reize können dosiert werden genau wie ein Medikament, und ihre Anwendung setzt in jedem Fall ein strenges Individualisieren voraus. Individualisieren heisst, alle Momente berücksichtigen, die im Einzelfall von Wesentlichkeit sind — nicht nur alle Funktionen des Organismus, sondern auch Alles das, was das Einzelindividuum eben von seinen Mitmenschen different macht — Alter, Geschlecht, Beruf, Erblichkeitsverhältnisse, Lebensgewohnheiten u.s.w. Auch die Hydrotherapie, für sich allein angewandt, leistet nicht Alles, in so vielen Krankheitsformen sie auch angebracht ist. Auch hier betone ich wieder den Wert einer richtigen Kombination mit anderen Heilfaktoren. Wenn es schon keine spezifischen Heilmittel gibt, so gibt es erst recht keine Universalheilmittel. Um aber richtig zu kombinieren, muss man im Stande sein, die Maßnahmen, welche man trifft, in Bezug auf ihre Wirkungsweise im allgemeinen als auch auf jede einzelne Funktion des Organismus, beurteilen zu können. Nur wenn wir die physiologische Wirkung eines Mittels kennen, dürfen wir zur therapeutischen Anwendung desselben schreiten. Dass aber die physiologischen Verhältnisse bei den verschiedensten hydriatischen Prozeduren durchaus nicht so einfacher Natur sind, wie man bisher nur allzu leicht geneigt ist, anzunehmen, das beweist zur Genüge schon ein Blick in die neueren wissenschaftlichen Lehrbücher der Hydrotherapie.

Ich betone dies deshalb hier, weil man in Laienkreisen manchmal geneigt zu sein scheint, das Können eines Arztes nach dem zu beurteilen, was er anordnet. Ein langes Rezept imponiert immer noch Vielen mehr als eine simple Diätverordnung. Wasser ist nun gar so ein einfaches und anscheinend unschuldiges Mittel, dass in vielen Familien an der Hand von „*Kneipp*, Wasserkur“, oder „*Bilz*, Naturheilverfahren“ oder „*Platen*, die neue Heilmethode“, so eine Art Hydrotherapie getrieben wird, die aber weiter nichts ist, wie ein planloses Wassergeplantsche, das in vielen Fällen mehr schadet als nützt.

Dass in der allgemeinen Praxis Hydrotherapie von Ärzten noch immer so wenig angewandt wird, ist, wie bereits erwähnt, zum Teil auf die mangelhafte Ausbildung derselben in diesem

Gebiete, dann aber auch auf die Schwierigkeiten, welche dem Durchführen einer richtigen hydriatischen Kur zu Hause entgegenstellen, zurückzuführen. Ich erinnere hier an den zu Anfang zitierten Ausspruch des *Hippokrates*. Die Zeiten sind nicht viel besser geworden. Der Mangel einer zweckentsprechenden Einrichtung, das Fehlen eines erfahrenen, gut geschulten, Personals machen in der Privatpraxis die Ordination ausserordentlich schwierig, so dass man eher alles andere versucht, um die Wasserkur auf die gute Jahreszeit, die Saison, wo man doch in die Bäder geht, verlegen zu können. Das hat vielleicht nicht wenig zu der Vorstellung beigetragen, man könne eine hydriatische Kur nur in der warmen Jahreszeit beginnen. Es ist bedauerlich, dass so für Viele die Erholungszeit, der Ausspann, weiter nichts ist, wie eine wirkliche Kur, mit der sie sich kümmerlich über dem Wasser halten. Die Erkältungsfurcht ist viel, viel grösser als die Erkältungsgefahr, welche bei richtiger Ordination und richtiger Ausführung in geeigneten, gut erwärmten Räumen so gut wie ausgeschlossen sein muss. Es gibt freilich Personen, die sich bei jeder Gelegenheit erkälten, die eine Art Idionsynkrasie gegen Wasserbehandlung haben, bei solchen Kranken wird man natürlich von der Hydrotherapie keinen Gebrauch machen können. Im grossen Ganzen aber ist die Annahme, man könne sich nur im Sommer abhärten, ebenso absurd, als die Vorstellung, man müsse sich im Winter notgedrungen verweichlichen und deshalb erkälten.

Wenn wir uns in der Hydrotherapie thermischer und mechanischer Reize bedienen, so tun wir dies in der Absicht eine sogen. Reaktion zu erzielen. Die Wirkung hydriatischer Eingriffe ist abhängig von dieser Reaktion, d. h. mit anderen Worten von dem Verhalten des Organismus gegenüber diesen Reizen. Die Reaktion ihrerseits hängt ab von der Grösse des Reizes, von der Dauer und Lokalisation desselben und von der Reizempfänglichkeit des Individuums. Auch diese ist bei ein und demselben Menschen nicht immer die gleiche; sie kann variieren mit der Tageszeit, mit der Nahrungsaufnahme u. s. w., ist also von vornherein nicht immer zu bestimmen. Hier heisst es also vorsichtig ausprobieren, mit wenig eingreifenden Prozeduren zu beginnen, um sich erst ein Bild davon zu verschaffen, auf was und in welcher Weise der Patient reagiert. Dies bedingt selbstredend eine genaue Untersuchung vor und nach dem Eingriff, wobei besonders auf Zirkulations- und Innervationsverhältnisse geachtet werden muss, ob die Blut- und Wärmeverteilung eine gleichmässige,

oder ob sich einzelne Körperteile kühler anfühlen etc. So sind im allgemeinen bei schlaffer Haut kurze und kräftige Reize mit niedriger Temperatur angebracht, in anderen Fällen wieder müssen einzelne Körperteile von jeder Reizwirkung ausgeschlossen werden, oder es muss an dem einen Teil kräftiger mechanischer Reiz mit geringem Wärmereiz, an einem anderen kräftiger mechanischer und starker thermischer Reiz angewandt werden u. s. w.

Alle Male muss aber eine gleichmässige Wiedererwärmung nach dem Eingriff zu verzeichnen sein, es ist dies das sicherste Zeichen der eingetretenen Reaktion *) Je grösser die Temperaturherabsetzung, desto grösser die reaktive Temperatursteigerung, und je rascher die Wärmeentziehung erfolgt, desto rascher erfolgt auch das sekundäre Ansteigen der Temperatur.

Die reaktive Temperatursteigerung wird durch vor der Abkühlung bestehende Körperwärme beeinflusst, daher auch die Wirkung wechselwarmer Prozeduren. Der Körper soll warm ins kalte Bad kommen (*Runge*), die Verbindung eines mechanischen Reizes mit dem thermischen steigert die Reaktion (*Vinaj, Maggiora, Winternitz*). Auch das Verhalten nach der Wärmeentziehung beeinflusst die Reaktion. Ruhe verzögert, Muskelbewegung und Arbeit beschleunigen und steigern die Reaktion.

Wir besitzen in der Anwendung hydriatischer Prozeduren zunächst einmal ein Mittel, mit welchem wir auf den Blutkreislauf einwirken können, auf Blutverteilung, Blutdruck und mehr oder weniger auch auf die Zusammensetzung des Blutes. Ein derartiges therapeutisches Agens muss, schon allein für sich genommen, von eminenter Wichtigkeit sein, aber gleichzeitig dürfte auch eine oberflächliche Betrachtung seiner Wirkungen zeigen, dass es kein indifferentes Mittel ist und deshalb in die Hand des Arztes gehört.

Über den Einfluss der Hautreize auf den Blutkreislauf hat unter anderm der Kreuznacher Arzt *Röhrig* umfassende experimentelle Studien gemacht und hat auch hier das *Arndt-Pflüger*'sche Gesetz bestätigt gefunden. Schwache Hautreize erhöhen den normalen Tonus der zirkulären Muskelfasern der Gefässe, starke Reize führen eine Erschlaffung bezw. eine Lähmung der Muskelfasern herbei. Eine Reizung der Hautoberfläche wird durch die Reflexbahnen auf die Gefäss-

*) Bleibt die Reaktion aus, so fröstelt der Patient, fühlt sich abgeschlagen und verstimmt, ist blass, hat einen kleinen Puls u. dergl. m.

ränder übertragen. Das Zentrum, in welchem die Nerven der peripheren Gefässe im Gehirn zusammenlaufen und sich wahrscheinlich mit den Vasomotoren aller Körperarterien verbinden, liegt in der medulla oblongata. Von hier aus muss ein ständiger Reiz ausgehen, welcher den normalen arteriellen Tonus erzeugt. Untersuchungen von *Maximilian Schüller* ergaben, dass die Nerven, welche die Gefässe der Pia versorgen, einen ständigen tonischen Reiz von den sensiblen Hautnerven aus empfangen; ebenso die Zentren für die Herz- und Atmungsbewegungen. Es zeigt das deutlich, von welch' eingreifender Bedeutung Veränderungen in diesem tonischen Reizzustand sein müssen.

Diese Reize werden reflektorisch übertragen — es erzeugen also schwache Reize eine Verengerung der Arterien, ein Ansteigen des Blutdrucks, welche das Herz infolge der Erhöhung des Widerstandes an der Peripherie zu beschleunigter Kontraktion zwingt. Starke Hautreize wirken lähmend auf die Innervation der Blutgefässe, die peripheren Arterien werden weit und schlaff. Der Blutdruck sinkt, gleichzeitig wird die hemmende Wirkung des Nerv. vagus gesteigert, es tritt eine Verlangsamung und Verstärkung der Herzaktion ein, die schliesslich zum Tod führen kann, wenn der Reiz im Übermaß einwirkt.

Der Grad der Wärme oder Kälte, die Höhe des Druckes, Dauer der Einwirkung, der Zustand des Patienten, die Art der Applikation, alle diese Umstände werden die Reize modifizieren und müssen daher berücksichtigt werden.

Maximilian Schüller hat ferner nachgewiesen, dass die Wirkung hydriatischer Prozeduren auf die Blutverteilung bis zu einem gewissen Grad auch eine mechanische bezw. hydrostatische ist.

Einwandsfreie experimentelle Untersuchungen *Schüller*'s ergaben z. B. die merkwürdige Tatsache, dass Anwendung von Wasser zu 30° R. auf den Stamm der Hautnerven Gefässerweiterung mit sich brachte, dagegen bei allgemeiner Anwendung auf die Haut Verengerung.

Kalte Kompressen bewirkten Drucksteigerung in den Karotiden, warme ein relatives Sinken. Da eine Reflexlähmung der vasomotorischen Nerven bezw. des Zentrums stets mit einem Sinken des Blutdrucks in den Arterien einhergeht, hier jedoch eine Drucksteigerung zu verzeichnen ist, so ist es ausgeschlossen, dass die gleichzeitig auftretende Erweiterung der Piagefässe auf einer Reflexlähmung beruht, sie ist vielmehr daraus zu erklären, dass durch die Kontraktion der peripheren Gefässe die übrigen

Arterien mehr Blut erhalten. Die Erweiterung der Piagefässe ist also eine Rückstauung. In gleicher Weise lässt sich die Verengerung der Piagefässe bei Warmwasseranwendung erklären. Die Füllung der Hautgefässe bedingt eine verminderte Füllung der Gehirngefässe.

Schüller fand weiter, dass die eben beschriebenen Einwirkungen differenter Temperaturen nicht konstant blieben, wenn sie länger ausgedehnt werden. Sie zeigten sich nur 2—3 Minuten lang nach Kompressen, 5—10 Minuten nach Baden, dann setzte — einerlei, ob die Applikation unterbrochen oder verlängert wurde — eine Veränderung im Kaliber der Gefässe ein, die das gerade Gegenteil der Anfangsveränderung war. *Baruch* hält auch diese Sekundärwirkung hauptsächlich für eine hydrostatische und gibt folgende Erklärung hierfür:

„Nachdem die Kaltwasserapplikation, welche durch Kontraktionen der Hautgefässe das Blut in die inneren Gefässe einschliesslich die der Pia, getrieben hat, aufgehört hat, tritt eine Reaktion auf der Oberfläche ein. Die Hautgefässe erweitern sich in einer tonischen Weise, d. h. die kleinen Arterien und Kapillaren füllen sich, so dass bei einem gesunden Menschen die Haut entschieden gerötet wird. Sicher erklärt dies in befriedigender Weise die Kontraktion der Piagefässe, da das grosse Hautgefässgebiet bis zum Überlaufen gefüllt ist. Wird die Kälteanwendung fortgesetzt, so werden die Hautgefässe gelähmt und erschlaffen. Das trifft besonders bei den Venen zu, was durch die Cyanose sichtbar wird. Ferner werden die Muskelarterien abnorm gefüllt und schützen dadurch kompensatorisch das Innere. Das Blut wird in die Muskelarterien und Hautvenen eingesogen und dadurch aus dem Gehirn entfernt.

Wenn Warmwasseranwendung auf die Haut von Kontraktion der Piagefässe gefolgt sind und diese mit dem Aufhören der Applikation auch schwindet, und die Gefässe, wie *Schüller* zeigt, zur Norm zurückkehren, so glaube ich, dass die logische Erklärung in dem Umstand zu finden ist, dass, wenn die Haut nach einer Warmwasserapplikation der Lufttemperatur ausgesetzt wird, welche stets weit niedriger als jene ist, dann die Hautgefässe infolge dieses Temperaturwechsels sich kontrahieren, bis sie ein normales Kaliber erreicht haben. Deshalb nehmen auch die Piagefässe wieder ein normales Kaliber an. *Schüller*'s Beobachtung, dass eine längere Dauer der Wärmeapplikation eine zunehmende Verengerung der Piagefässe hervorruft, dürfte wohl durch eine vollständige

Erschlaffung der Arterien zu erklären sein, die einen passiven Zustand hervorrufen, welcher mehr Blut zulässt, als im Anfang".

Die *Schüller*'schen Experimente sind von *Vinaj* am Menschen bestätigt gefunden und *Winternitz* hat durch seine Untersuchungen am Plethysmographen ebenfalls die hydrostatische Wirkung der Wasserapplikationen beweisen können.

Die verschiedenen Prozeduren wirken eben verschieden und darin liegt die grosse Modifikationsfähigkeit der Hydrotherapie. So haben Bäder und ähnliche Maßnahmen hauptsächlich eine hydrostatische Wirkung, während Douchen, welche begrenzte Körperpartien treffen und gleichzeitig einen mechanischen Reiz ausüben, hauptsächlich reflektorisch wirken.

Was die Veränderungen des Blutdrucks angeht, so kann man als im allgemeinen wohl die Regel aufstellen, dass Kältereiz den Blutdruck erhöht, Wärme ihn erniedrigt. — Als Resultat einer grossen Reihe sorgfältiger Blutdruckuntersuchungen kam *O. Müller**) zu folgenden Tatsachen:

1. Der Einfluss aller Bäder ohne Bewegung auf den Blutdruck ist durch den thermischen Reiz bedingt. Ist die Badetemperatur niedriger als die Hauttemperatur, so bewirken sie ein Ansteigen des Blutdruckes mit gleichzeitiger Abnahme der Pulsfrequenz.
2. Bäder über der Hauttemperatur bis zu 40° bedingen zuerst ein kurzes Ansteigen, dann ein Sinken unter die Norm, das später sich wieder ausgleicht. Die Pulsfrequenz sinkt bis 38°, dann nimmt sie zu.
3. Bäder über 40° steigern ebenso wie kalte Bäder dauernd den Blutdruck mit Zunahme der Pulsfrequenz. In $^1/_2 - 2$ Stunden nach dem Bade ist der normale Blutdruck wieder hergestellt.
4. Bei Bäder mit aktiver Bewegung und Frottierung ist der mechanische Reiz vorwiegend, sodass die Temperatur nur eine untergeordnete Rolle spielt. Der Blutdruck wird zwar gesteigert, aber nicht so andauernd. *(Baruch.)*

C. Bruck fand, dass Kälteprozeduren Blutdruckerhöhung mit sich bringen, wenn sie excessiv kalt oder wenn die Kälte längere Zeit einwirkt, also wenn sie nur zu Gefässkontraktion führen,

*) Verhandlg. d. Kongresses für innere Medizin. 1902.

hydriatische Prozeduren dagegen, die nach kurzer, nicht zu excessiver Kälteeinwirkung zu guter reaktiver Gefässerweiterung führen, den Blutdruck herabsetzen. Freilich hängt der Blutdruck nicht allein von dem Kontraktionszustand der Gefässe ab, sondern auch von der Kraft der Herzaktion selbst und diese wird, wie oben bereits erwähnt, reflektorisch durch Reiz von der Peripherie aus beeinflusst. Neben dem Kältereiz spielt auch der mechanische Reiz eine Rolle bei der Kraft der Herzkontraktion. *Bruck* fand deshalb nach Douchen mit starkem mechanischen Reiz (Strahldouchen, Kapellendouchen etc.) Druckerhöhung, bei milderen Reizen und Fächerdouchen Druckerniedrigung.

Bei Wärmeeinwirkung auf den ganzen Körper lässt sich am Ende der Prozedur stets eine Blutdruckerniedrigung konstatieren, wenn man auch des öftern bei Beginn derselben z. B. bei Lichtbädern, Dampfbädern, heissen Vollbädern eine Druckerhöhung gefunden hat, die dann teils auf Rechnung einer reflektorischen Wirkung des primären Wärmereizes, teils einer primären Kontraktion der peripheren Gefässe zu setzen ist. Eine Erhöhung des Blutdrucks nach heissen Strahldouchen, wie nach heissen lokalen Hand- und Fussbädern ist auf den starken Hautreiz zurückzuführen.

Es ist ferner als erwiesen zu betrachten, dass die auf einen Kältereiz folgende Erweiterung der Gefässe (Hyperämie) nicht von einem Tonusverlust begleitet ist, mithin als eine aktive zu bezeichnen ist, während bei der Wärmehyperämie die Gefässe erschlaffen und sich gleichzeitig erweitern infolge einer Herabsetzung ihrer Elastizität, sodass man dieselbe als passive bezeichnen kann. Man darf jedoch nicht vergessen, dass anatomisch die Hautgefässe keine Muskelwand besitzen, sondern ihr Tonus abhängt von dem Zustand des sie umgebenden Muskel- und elastischen Gewebes.

Was den Einfluss hydriatischer Prozeduren auf die Blutzusammensetzung betrifft, so haben zahlreiche Untersuchungen von *Winternitz*, *Rorighi*, *Grawitz*, *Mangranti*, *Thayer* u. A. die Tatsache ergeben, dass allgemeine, den ganzen Körper treffende Kälteprozeduren das spezifische Gewicht, die Zahl der roten und vor allem auch der weissen Blutkörperchen im Kapillarblute erhöhen; sei es durch Verbesserung der Zirkulation als solcher, oder, wie *Grawitz* annimmt, durch die Kontraktion der Blutgefässe, da hierdurch das Blutplasma Flüssigkeit auf mechanischem Wege verliert. Die Vermehrung der weissen Blutkörperchen will *Becker*

auf Randschichtenbildung dieser Elemente in den Kapillaren infolge direkter Kälteeinwirkung zurückführen.

Nach Wärmeapplikationen (Heissluft-, Licht- oder Kastendampfbad) fand man, sobald sie einen beträchtlichen Schweissausbruch bewirkt hatten, eine Zunahme der roten Blutkörperchen und des spezifischen Gewichtes des Blutes, in geringem Maße auch eine Zunahme der Leukozyten. Heisse Wasserbäder dagegen bewirken, selbst wenn sie zum Schweissausbruch geführt haben, keine Zunahme. Entweder begünstigt hier der Druck des Wassers die Aufnahme von Gewebeflüssigkeit in das Blut oder es wirken heisse Wannenbäder als wärmestauende Prozedur intensiver und bringen auch tiefer liegende Gefässe zur Dilatation, welche eine Eindickung des Kapillarblutes verhindern.

Auch die chemischen Blutbestandteile werden durch thermische Einflüsse verändert. *Strasser* fand nach allen warmen oder heissen Wasserprozeduren regelmässig eine Zunahme der relativen Menge der Phosphorsäure, nach kalten Prozeduren, besonders nach Halbbädern, eine Abnahme, die Blutalkalescenz nimmt also nach kalten Bädern zu, nach heissen ab. *v. Kowalski* hat die Änderungen studiert, welche die Lymphbewegung unter dem Einfluss thermischer Reize erfährt. Der Lymphstrom wird nicht nur indirekt durch gleichzeitige Veränderungen anderer Organe beeinflusst, sondern es ändert sich auch das Kaliber der Lymphgefässe. Kältereize kontrahieren dieselben, höhere Temperaturen erweitern sie und zwar wie bei den Blutgefässen durch Reiz ihrer vasomotorischen Nerven.

Der Einfluss von Wasserapplikationen auf die Atmung ist ein recht erheblicher. Das Respirationszentrum wird überhaupt leicht durch Nervenimpulse aus den verschiedensten Teilen des menschlichen Organismus erregt. Dabei steigern auch hier schwache Reize die Tätigkeit des Nerv. vagus, starke hemmen sie. Der grösste Reiz auf das Atmungszentrum wird durch Kälteapplikation ausgeübt, besonders wenn die Nacken- oder Hinterhauptsgegend oder aber die Lenden- und Bauchgegend getroffen werden. Auch eine plötzlich beginnende allgemeine Kälteapplikation ruft, wie wohl jeder an sich erfahren hat, zunächst eine tiefe Inspiration hervor (Krampf des Zwergfells durch Reizung des Nerv. phrenicus) und Atmungsstillstand auf der Höhe derselben, darauf folgt eine verlängerte Exspiration. Nach dieser Anfangserscheinung, von *Leichtenstern* als „Dyspnoe des Kälteschrecks“ bezeichnet, passen sich, wenn infolge vermehrten Blutzuflusses aus der Peripherie das

aterielle Blut das Atmungszentrum erreicht, die Atembewegungen den veränderten Verhältnissen an. Die Atmung bleibt meist eine frequentere und was weit wichtiger ist, vor allem eine vertieftere. *Winternitz* und *Pospischil* konnten so eine unverkennbare Steigerung der CO_2-Ausscheidung konstatieren.

Ein plötzlicher intensiver Wärmereiz wirkt auf die Respiration wie der Kältereiz, ebenso führen länger fortgesetzte allgemeine Wärmeprozeduren zu einer Steigerung der Atmungsfrequenz, aber nicht zu einer Vertiefung der einzelnen Atemzüge, die Atmung wird oft oberflächlicher. Beruhigende Allgemeinapplikationen, z. B. feuchte Ganzeinpackungen, können die Respirationsfrequenz herabsetzen.

Kombiniert man den thermischen Einfluss mit einem mechanischen, wie z. B. bei der Douche, so wird der Effekt auf das Respirationszentrum noch gesteigert. Dass diese Reize auf reflektorischem Wege zu stande kommen, wurde bereits erwähnt, ebenso einleuchtend dürfte der Wert sein, den eine vertiefte Inspiration und verlängerte Exspiration für die Durchlüftung der Lungen und die Ausstossung zurückgehaltener Sekrete hat. Nach einem kalten Bade fühlt der Patient ordentlich, dass mehr Luft in die Lungen einströmt und dies ist auch der Grund, warum nach Kälteprozeduren mässige Bewegung in frischer reiner Luft indiziert ist.

Vinaj und *Maggiora* haben den Einfluss hydriatischer Prozeduren auf das Muskelsystem eingehend studiert und sind zu dem Resultat gekommen, dass Kältereiz die Arbeitsfähigkeit der quergestreiften Muskeln erhöht, den Widerstand gegen die Ermüdung kräftigt, während die Wärme, wie bekannt, die Arbeitskraft herabsetzt. Nur wenn mit dem Wärmereiz gleichzeitig ein mechanischer Reiz verbunden ist (Douche, Massage etc.), wird auch hierdurch die Muskelkraft gehoben, wenn auch in geringerem Grade als nach Kälteapplikationen. Weniger genau sind unsere Kenntnisse über die Beeinflussung der glatten Muskulatur durch thermische Reize. Im allgemeinen kann man wohl als feststehend bezeichnen, dass kurzdauernde lokale oder allgemeine Kältereize die Peristaltik des Darmes erhöhen, längerdauernde ebenso wie Wärme die Darmmuskulatur erschlaffen, die Peristaltik herabsetzen. Wärme und die reaktive Erwärmung unter einem kalten Umschlag *(Priessnitz)* wirkt fördernd auf die Magenbewegungen ein. Jedenfalls ist der Einfluss hydrotherapeutischer Prozeduren sowohl bei nervösen wie auch bei organischen Magenerkrankungen unbestritten und sicherlich mehr auf Verbesserung der Zirkulation, Einwirkung auf die sensiblen

Nerven (Schmerzstillung) und Hebung der allgemeinen Körperfunktionen als auf Veränderung der Sekretion zurückzuführen. Ferner ist als feststehend zu betrachten, dass die Gallensekretion sowohl durch heisse Bäder wie durch kurze kalte Douchen angeregt werden kann.

Wenn es uns gelingt durch hydriatische Prozeduren in so weitgehendem Maße Zirkulation, Respiration und Muskelarbeit zu beeinflussen, so ist schon dadurch ohne weiteres gegeben, dass wir auch auf den Stoffwechsel einwirken können, da ja gerade die funktionelle Tätigkeit die Hauptursache des Stoffwechsels ist und dieser wieder von der Blutzirkulation in den einzelnen Organen abhängt. Die einschlägigen Untersuchungen sind von *Strasser* und nach ihm von *Vinaj* und *Vinetti* in wohl einwandsfreier Weise durchgeführt worden.

Bei Kälteprozeduren, z. B. Halbbädern, wird der Stoffwechsel der N-haltigen Substanzen insofern beeinflusst, als sich eine Steigerung der normalen Stickstoffausscheidung während der Badeperiode geltend macht, als Ausdruck für eine gesteigerte Tätigkeit des Organismus. Es ist ein mehr aktiver Stickstoffwechsel, wie *Strasser* sagt, im Sinne einer besseren Ausnutzung der Nahrung.

Weiterhin tritt nach Kälteprozeduren auch eine Steigerung der Oxydation N-freier Substanzen auf und zwar durch vermehrte Wärmeproduktion, die in den Muskeln sich vollzieht, teils willkürlich, teils unwillkürlich.

Intensivere Wärmeprozeduren alterieren ebenfalls den Stoffwechsel, wärmestauende mehr als einfach nur wärmezuführende. Sie führen zu einer Steigerung des Stoffwechsels, einer Erhöhung der Oxydationsprozesse, in erster Linie zur Zersetzung stickstofffreier Substanzen. Nur bei öfter wiederholten Wärmeprozeduren kommt es auch zu einem vermehrten Eiweisszerfall. Wenn wir durch hydrotherapeutische Maßnahmen Harnstoff, Harnsäure und Phosphorsäure zu vermehrter Ausscheidung bringen, Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung beeinflussen und, wie oben bereits gesagt, auf die Zirkulation und die Blutzusammensetzung einwirken können, wenn wir ferner durch Schweiss erregende hydriatische Kuren infolge der lebhaften Verdunstung und der durch den Flüssigkeitsverlust bedingten Steigerung der Wärmeproduktion eine Fettverbrennung herbeizuführen im Stande sind, wird wohl niemand in Abrede stellen, dass wir in der Hydrotherapie einen mächtigen therapeutischen Faktor besitzen, dessen rationelle Anwendung Resultate liefert, die durch kein anderes Mittel zu erreichen sind.

Betrachten wir die Wirkung hydriatischer Eingriffe auf die **Temperatur des Körpers**, so finden wir, dass der Effekt von Abkühlung oder Erwärmung beim lebenden Organismus sich anders gestaltet als beim leblosen Körper, der nur physikalischen Gesetzen gehorcht. So sehen wir einmal nach einer Kältewirkung Erwärmung, ein andermal länger dauernde Abkühlung auftreten. Wir können auch häufig konstatieren, dass nach Anwendung warmer Prozeduren Abkühlung und Kältegefühl sich einstellt. Andererseits kann es bei ganz benachbarten Körperstellen vorkommen, dass die Hauttemperatur verschieden ist, und zwar ist diese Differenz direkt abhängig von den Zirkulationsverhältnissen daselbst, weit mehr als von der Temperatur des sie umgebenden Mediums. Was für die Haut gilt, gilt auch für die inneren Organe. Neben den Zirkulationsverhältnissen ist die Innervation und die Tätigkeit der Organe zu berücksichtigen, um das Verhalten der Temperatur richtig beurteilen zu können. Man kann also a priori behaupten, dass durch Steigerung oder Herabsetzung der Innervation, durch die Möglichkeit, mit bestimmten Aktionen Gefässe zur Kontraktion zu bringen oder mit Erhaltung ihres Tonus zu erweitern oder auch zu erschlaffen, Blutzu- und -abfuhr zu beherrschen, die Tätigkeit der Organe anzuregen, es uns gelingen muss, bei richtiger Dosierung unserer Eingriffe den ganzen Organismus oder einen bestimmten Körperteil zu erwärmen, und andererseits beliebig dem ganzen Körper oder einzelnen Teilen Wärme zu entziehen. Der lebende Organismus wehrt sich gegen Kälte und Wärmeeinwirkungen, er kämpft an gegen Störungen seiner Wärmebildung, natürlich innerhalb bestimmter Grenzen und mit mehr oder weniger raschem Erfolg, er sucht seine Temperatur konstant zu erhalten. Eine Vermehrung der Wärmeabgabe würde ein Sinken der Temperatur bewirken, wenn nicht eine gleichzeitig vermehrte Wärmeproduktion stattfände, und eine vermehrte Wärmezufuhr lässt sich nur dadurch ausgleichen, dass die Wärmeproduktion vermindert oder mehr Wärme abgegeben wird. Der Körper verteidigt sich also durch physikalische und vitale Vorgänge. Wärmeproduktion und Wärmeabgabe sind variabel, sie sind abhängig von physiologischen Bedingungen. Die Wärmeproduktion wechselt je nach der gesteigerten oder verminderten Tätigkeit der wärmeproduzierenden Organe, die Wärmeabgabe wiederum ist abhängig vom Blutreichtum, der Bluttemperatur und Zirkulationsgeschwindigkeit, von der sekretorischen Hautfunktion und dem Wärmeverlust durch andere Organe, aber alle diese Funktionen sind in letzter Instanz abhängig von Inner-

vationsvorgängen, die mit der Reizung (thermisch oder mechanisch) sensibler, peripherer Nervenenden in Verbindung stehen.

Der gesunde Organismus schützt sich, wie wir gesehen haben, gegen Wärme und Kälteeinwirkung, anders liegen die Verhältnisse beim erkrankten Individuum. Ein Vollbad von 20° C. und 10 Minuten Dauer hat, wenn es ohne Frottierungen verabfolgt wird, durchaus keine Herabsetzung der Innentemperatur des gesunden Körpers zur Folge, sondern im Gegenteil eine geringe Steigerung derselben. Der Kältereiz bewirkt eine Kontraktion der Hautgefässe, diese wieder eine kollaterale Hyperämie in der Muskulatur, in denen mehr Wärme produziert wird und gleichzeitig wird durch die Zusammenziehung der Hautgefässe die Wärmeabgabe verhindert, es kann mithin keine Temperaturherabsetzung stattfinden. Wird aber während des gleichen Bades der Körper kräftig frottiert und durch den mechanischen Reiz die Kontraktion der Hautgefässe gelöst und eine reaktive Erweiterung derselben hervorgerufen, so tritt Erniedrigung der Innentemperatur ein, denn jetzt ist in den wärmebildenden Muskeln keine Hyperämie, sondern kollaterale Anämie und weiter ist Wärmeabgabe an das kalte Wasser durch die dilatierten Hautgefässe ermöglicht. Während beim Gesunden jedoch die Herabsetzung der Temperatur auf diese Weise nur wenige Zehntel Grade beträgt, findet beim Fieberkranken eine solche von ein oder mehrere Grad statt. Es hängt diese Temperaturveränderung aber ab von der Art des krankhaften Prozesses und wird z. B. bei einer kroupösen Pneumonie ausgesprochener sein wie bei einem Typhus in der ersten Woche u. s. w.

Auch gegen allgemeine Wärmeapplikationen verteidigt sich der Körper, und zwar durch physikalische Regulation, vermittelst Schweissverdunstung. Wo dieselbe ermöglicht ist, z. B. im Lichtbad oder Heissluftbad, erfolgt keine Erhöhung der Innentemperatur, wohl aber im heissen Vollbade oder in der an eine wärmezuführende Prozedur sich anschliessenden Ganzeinpackung. Hier kommt es zu einer Wärmestauung, d. h. zu einer Erhöhung der Innentemperatur, die sich dann nach beendigter Applikation durch Wärmeabgabe von den dilatierten Hautgefässen und durch Schweissverdunstung wieder zur normalen ausgleicht.

Von nicht geringer Bedeutung ist die Wirkung hydriatischer Prozeduren auf das Nervensystem. Ausser von der Temperatur hängt die Art des Reizes ab von der Grösse der mit dem Wasser in Kontakt gebrachten Hautfläche, von der mechanischen Kraft mit der das Wasser dieselbe trifft, von der Dauer der einzelnen

oder kombinierten Prozedur und von der Irritabilität des Individuums und der Anwendungsstelle.

Je grösser die Temperaturdifferenz zwischen Wasser und Hautoberfläche, desto grösser der Reiz. Die Wirkung kann erhöht werden, wenn wir auf die wärmezuführende Prozedur eine wärmeentziehende oder umgekehrt folgen lassen, solch wechselwarme Anwendungen ziehen sogenannte Kontrastwirkungen nach sich.

Applikation niedrig temperierten Wassers wird um so leichter vertragen, je kleiner die Hautoberfläche ist und je rascher und energischer das kalte Wasser mit derselben in Kontakt gebracht wird. Man wird also bei empfindlichen Individuen z. B. statt eine allgemeine Abreibung eine partielle vornehmen lassen oder statt der allgemeinen Brause erst das Wasser auf die Arme, dann auf die Beine und erst dann auf den Körper (ausgenommen der Kopf) strömen lassen. Im allgemeinen kann man sagen, dass kühlere Prozeduren eine Anregung, höher temperierte eine Beruhigung des Nervensystems zur Folge haben. Ein Jeder kennt die erfrischende Wirkung eines kalten Bades nach geistiger oder körperlicher Anstrengung. Ebenso bekannt ist, dass allmähliche Abkühlung des warmen Bades einen geringeren Nervenreiz hervorruft und von empfindlichen Personen daher leichter vertragen wird.

Die Einwirkung des Wassers auf Sekretion und Exkretion wurde bereits wiederholt erwähnt. Bekannt ist die harntreibende Wirkung der Kälte. Nach Kaltwasserapplikationen (Abreibung, Übergiessung, Douche, Tauch- oder Vollbad) tritt in der Regel vermehrte Harnausscheidung auf, während durch warme Prozeduren, die eine Herabsetzung des Blutdruckes und Flüssigkeitsverlust durch die Haut bedingen, die Diurese verringert wird.

Auf die Schweisssekretion können wir entweder durch direkte Wärmezufuhr einwirken oder durch Verhinderung der Wärmeabgabe (prolongierte feuchte und trockene Einpackungen). Wenn wir die Haut hyperämischer machen, also die Zirkulation lebhafter und rascher gestalten, beschleunigen wir selbstredend die Kohlensäureausscheidung. Indirekt können wir auch auf die Darmsekretion einwirken, indem wir die Peristaltik anregen (in Form flüchtiger Kältereize, wie kurz dauernde kühle Sitzbäder, Sitzdouchen, Bauchdouchen, Halbbäder, oder mechano-hydriatischer Prozeduren, wie Douchenmassage, Bauchknetung in der Wanne etc.), während durch höher temperierte, mit geringem mechanischen Reiz verbundene Prozeduren der Spasmus behebend, durch die Hyperämie der Bauchdecken die Mesenterialgefässe anämisiert, die Erregbar-

keit der Darmnerven herabgesetzt, auf die Peristaltik hemmend eingewirkt wird.

Wiederholt war schon von der Reaktion die Rede, der Antwort des Organismus auf den Temperatureinfall, dem Verteidigungsvorgang zur Wiederherstellung des gestörten Gleichgewichts. Am auffälligsten zeigt sich dieselbe nach einer Kaltwasserapplikation. Sie muss unter allen Umständen erreicht werden. Bleibt sie aus, dann haben wir mehr geschadet wie genützt, deshalb ist es ein unbedingtes Erfordernis, ihre Wirkungsweise und die Einflüsse, welche sie steigern oder herabsetzen, zu kennen, um sie modifizieren und den verschiedensten krankhaften Zuständen anpassen zu können. Damit allein ist schon gegeben, dass die Hydrotherapie in die Hand des Arztes gehört und nicht von Laien ausgeübt werden soll, mögen sie auch technisch noch so bewandert und erfahren sein.

Klinisch wie physiologisch unterscheidet man zwei Formen der Reaktion, die gewöhnlich zusammenwirken, die Nerven-(Reflex-) Reaktion und die Gefäss- (vasomotorische) Reaktion. Beide sind bereits besprochen und es erübrigt hier nur noch kurz zu erwähnen, wie der Eintritt der Reaktion beschleunigt werden bezw. von welchen Faktoren er abhängig ist.

Es dürfte ohne weiteres klar sein, dass die Zeit, innerhalb welcher die Reaktion zu erzielen ist, von dem Zustand der Gefässe und von der individuellen Reizempfänglichkeit des Individuums abhängig ist. Je besser der allgemeine Ernährungszustand, je besser der Gefässtonus, je elastischer die Gefässwand, um so rascher wird die Reaktion eintreten. Sie setzt früher ein, wenn der Kältereiz bereits dilatierte Gefässe trifft. Derselbe muss kurzdauernd und intensiv sein. Die individuelle Reizempfänglichkeit ist verschieden bei gesunden und kranken Menschen, bei kräftigen und schwächlichen, anämischen und nicht anämischen, kurz von dem physischen und psychischen Zustand des Patienten, von der Tageszeit, von den Mahlzeiten etc. Es ist Sache des Arztes, den Grad der Reizempfänglichkeit festzustellen und es empfiehlt sich, bevor man einen Kurplan festsetzt, vorsichtig auszuprobieren, wie das Individuum im allgemeinen reagiert. Das geschieht am besten durch milde Prozeduren nach vorhergeschickter Anwärmung, etwa durch ein Schwammbad, wie *Friedländer* vorgeschlagen, oder durch Teilwaschungen oder Teilabreibungen. Ein mechanischer Reiz, der während der Kälteapplikation oder nach derselben einwirkt (Frottieren, Douchen, Massage und aktive Körperbewegung), wird

den Eintritt der Reaktion begünstigen. Für manche Personen ist auch Wiedererwärmung im Bette zu empfehlen, besonders wenn die Bewegungsfähigkeit gehemmt ist oder fieberhafte Zustände vorhanden oder zu erwarten sind.

Am einfachsten erfolgt die Anwärmung in einem Lichtbad von etwa 2—5 Minuten Dauer und 40—50° C. Von innerlichen Mitteln ist Einahme von etwas Wein vor der Kälteanwendung zu empfehlen. Wird auf solche Weise für das prompte Einsetzen einer guten Reaktion gesorgt, so ist eine Erkältungsgefahr absolut ausgeschlossen.

Auf jede Wärmeapplikation, lokale oder allgemeine, muss prinzipiell eine kurze Kälteanwendung folgen. Die dilatierten Hautgefässe werden dann zunächst kontrahiert und darauf folgt eine reaktive Erweiterung bei erhaltenem Tonus, welcher den vorher erwärmten Körper vor einer Abkühlung schützt.

Ferner bliebe noch hervorzuheben die nötige Sorge für eine Vorbeugung der sogenannten Rückstauungskongestion. Bei allen eingreifenden Kälteprozeduren (Halbbad, Sitzbad, Fussbad, Douche, Abreibungen etc.) und ebenso bei allen allgemeinen Wärmeprozeduren (heisses Vollbad, Lichtbad, Heissluftbad etc.) muss eine Kühlung des Kopfes (kalte Kompresse) vorausgeschickt bezw. während der Dauer des Bades beibehalten werden.

Es würde zu weit führen, wollte ich hier im einzelnen noch die Methodik und theoretische Begründung der verschiedenen hydrotherapeutischen Prozeduren schildern. Teilwaschungen, Ganzwaschung und Ganzabreibung, Übergiessungen, trockene und feuchte Ganzeinpackungen, lokale heisse und kalte Umschläge, *Priessnitz*'sche Umschläge, Dampfkompressen, Moor- und Fangoeinpackungen, die Anwendung der diversen Kühlschläuche u. s. w. sind zu bekannte Dinge, um sie näher zu beschreiben. Richtig angewendet, leisten sie uns vorzügliche Dienste, so unscheinbar auch an und für sich derartige allgemeine und partielle indirekte Prozeduren in den Augen des Laien zu sein scheinen.

Von den direkten allgemeinen Applikationsformen wäre an erster Stelle das **Halbbad** zu nennen. Der Patient kommt hierbei nach vorhergeschickter Kopfkühlung in eine etwa 30 cm hoch mit Wasser von 32—24° C. gefüllte Holzwanne und wird sofort frottiert und mit dem Badewasser übergossen. Meistens wird die Temperatur des Wassers zum Schlusse um einige Grade abgekühlt. Die Dauer beträgt 3 bis höchstens 10 Minuten.

Die Wirkung des **Vollbades** ist hauptsächlich durch den Temperaturgrad, bei welchen es zur Anwendung kommt, bedingt. Bei kühlen oder kalten Temperaturen muss auch hier durch Frottierungen, Übergiessungen bezw. aktive Bewegung im Bad ein mechanischer Reiz ausgeübt werden, um eine gute Reaktion zu erzielen.

Die Vornahme von aktiven und passiven Bewegungen im Bade selbst setzt besonders grosse Wannen voraus, da auch mit dem Auftrieb des Wassers gerechnet werden soll (kineto-therapeutische Bäder nach *v. Leyden*). Während man hierbei mehr indifferente Temperaturen (33—35° C.) wählt, werden die sogenannten Bewegungsbäder bei höheren Temperaturen (38—40° C.) verabfolgt.

Den Vollbädern können die diversesten Zusätze beigefügt werden, teils als Hautreizmittel, teils zur Abschwächung der reizenden, macerierenden Wirkung des Wassers. Man kann auf diese Weise eine ganze Reihe von Medizinalbädern herstellen. Die gebräuchlichsten sind:

I. **Soolbäder**, mit Viehsalz, Seesalz, Stassfurter Salz, Kreuznacher Salz, Nauheimer Salz etc., meist 1—2—3%ige Lösungen, verstärkt durch Mutterlaugen von 1—10 Liter, also 2—2½, resp. 4—5 oder 6—7½ kg Salz auf 250 Liter Wasser (dem Inhalt einer gewöhnlichen Badewanne), für Sitzbäder auf ⅙—¼, für Fussbäder auf ¹/₁₂—⅛ zu reduzieren. Für Kinder ⅛—¼—½.

Sehr empfehlenswert sind die Badesalze von *Herrmann Rösemann*, Bad Elmen. Die Zusammenstellung besteht aus ungefähr

23,00	Prozent	Chlormagnesium,
11,00	„	schwefelsaure Magnesia,
17,20	„	Chlorcalium,
20,50	„	Chlornatrium,
0,40	„	Chlorcalcium,
1,70	„	Unlöslichem,
1,15	„	schwefelsaurem Kalk,
0,15	„	Brommagnesium,
24,90	„	Wasser,
100,00	Prozent.	

Ferner die von *Josef Mack* in Reichenhall hergestellte Soole und Mutterlaugen:

a) Soolebäder werden daraus in der Weise bereitet, dass man zuerst Reichenhaller Mutterlaugensalz mit Kochsalz vermengt und zwar 1 Kilo Mutterlaugensalz mit 3 Kilo Kochsalz; von

dieser Mischung benützt man 1—2 Kilo auf ein Bad für Erwachsene, und 1/2—1 kg für Kinder, um ein vollkommen dem natürlichen Soolebade gleich wertiges Bad zu erhalten. Es entspricht dann:

1/2	Kilo	dieser	Salzmischung	2	Liter
1—	„	„	„	4	„
2—	„	„	„	8	„
2 1/2	„	„	„	10	„
3—	„	„	„	12	„
4—	„	„	„	16	„
5—	„	„	„	20	„

natürlicher Soole.

b) Mutterlaugenbäder werden bereitet, indem man in das gehörig temperierte Bad die vorgeschriebene Menge Reichenhaller Mutterlaugensalzes hineingibt. Dasselbe löst sich leicht und schnell auf und hat man nun das vollständigste, natürliche Mutterlaugenbad, wie in dem betreffenden Soolen-Badeorte selbst. Die hineinzugebende Menge Mutterlaugensalzes richtet sich nach dem Grade der Stärke, welche man dem Bade geben will. Es entspricht:

1/4	kg	Mutterlaugensalz	2	Liter	natürlicher Mutterlauge u. s. f.
1/2	„	„	4	„	
3/4	„	„	6	„	
1—	„	„	8	„	
5/4	„	„	10	„	

Auf ein Wannenbad für einen Erwachsenen genügt daher beim Beginne der Kur 1/4 Kilo des Reichenhaller Mutterlaugensalzes. Die Kur umfasst gewöhnlich 20 Bäder und nimmt auf je 2 Bäder um 1/4 kg mehr, so dass auf 9 und 10 Bäder je 1 1/2 Kilo Mutterlaugensalz kommen; vom 11. Bad vermindert man wieder den Zusatz ebenso, wie man ihn vermehrt hat.

Bei schwächlichen Personen wendet man anfänglich Bäder von 1/2 Prozent Gehalt an Mutterlaugensalz an, und steigert, wenn erstere gut vertragen werden, den Zusatz auf 1, 2 bis zu höchstens 3 Prozent des Salzes. Für ein Bad zu 100 Liter Wasser, wie es der Grösse eines Kindes von 10—14 Jahren entspricht, erhält man z. B. den Gehalt von 1/2 Prozent, wenn man dem Bade die Hälfte einer Rolle = 1/2 Kilo des Mutterlaugensalzes zusetzt; zu einem 1 proz. Bad wird eine ganze Rolle à 1 Kilo gegeben. Man erhält also für je 100 Liter Wasser auf Zugabe einer Rolle des Salzes

ein 1 proz. Bad und wird demnach für ein Bad von 200 Liter, wie es für einen Erwachsenen entspricht, zur Herstellung eines Gehaltes von 1/2 Proz. = 1 Kilo, 1 Proz. = 2 Kilo, 1 1/2 Proz. = 3 Kilo, 2 Proz. = 4 Kilo Salz brauchen.

Die Dauer des Bades soll von 10 Minuten bis zu einer halben Stunde betragen, sie richtet sich nach dem einzelnen Falle und man befolge hierin, sowie in Rücksicht auf Temperatur und Häufigkeit des Bades, die Anordnungen des Hausarztes.

Analyse des Mutterlaugen-Salzes.

Chlornatrium = 802,300, Chlorcalium = 38,000, Chlorlithium = 0,819, Chlorcäsium = Spuren, Chlorrubidium = Spuren, Chlormagnesium = 31,300, Bromnatrium = 1,295, Schwefelsaure Magnesia = 24,700, Schwefels. Kalk = 6,800, Wasser = 94,000, Unlösliches = 0,085, Gehalt von 1000 Teilen.

II. **Fichtennadelbäder.**

250—200 gr Fichtennadelextrakt zu einem Bade.

III. **Malzbäder.**

1—3 kg Gerstenmalz in 5 Liter Wasser 1/2 Stunde gekocht und durchgeseiht, als Zusatz.

IV. **Kleienbäder.**

Decoct von 1—2 kg Weizenkleie zu einem Bade.

V. **Moorbäder.**

Am zweckmässigsten die von *H. Mattoni* hergestellten Moorextrakte. Zum Vollbad 1 1/2—1 kg Moorsalz oder 1—2 kg Moorlauge. Anfangs 2, später 3—5 Bäder wöchentlich (10—30 Minuten). Temperatur 34—36° C.

VI. **Schwefelbäder.**

50—200 gr Kalium-Sulfurat im Badewasser gelöst, zweckmässig wird noch 10—25 gr acid. sulf. crud. zugesetzt — oder 50—150 gr Natrium-Subsulfuros und 25 gr Essig, oder Dr. *C. Scheibler*'s Brom- und Jodhaltige Schwefelseife (*W. Neudorff & Co.*-Königsberg i. P.), oder Aachener Thermalschwefelseife von *W. Meedorff & Co.*-Elberfeld. (Keine Zinkwannen!)

VII. **Jodbäder.**

Zusatz von Dorkaner Jodsalz, ebenfalls von *H. Mattoni* hergestellt, oder die Badeseifen der Aktiengesellschaft der Krankenheiler Jodquellen zu Tölz-Krankenheil in Oberbayern.

VIII. **Pottaschebäder.**
125,0 gr gereinigte Pottasche, vorher in Wasser gelöst, dem Bade zuzusetzen.

IX. **Seifenbäder.**
250,0 gr Hausseife, geschabt, in heissem Wasser vorher gelöst, zu einem Bade.

X. **Senfbäder.**
100 – 120 gr gestossenen Senf zum Fussbad.

XI. **Aromatische Bäder.**
flores Chamomillae, Rad. Calami. Fol. Meuth, Species aromat. 250—500 gr im Infus als Badezusatz.

XII. **Eisen- und Stahlbäder.**

Ferr. sulfur. sicc. . .	30 gr
Natr. chlorat. . . .	60,0 „
Natr. bicarb. . . .	90,0 „ .

XIII. **Kohlensäurebäder.**

Das künstliche Kohlensäurebad wird am zweckmässigsten durch Mischung des Wassers mit CO_2 ausserhalb der Wannen hergestellt. (System *Fischer & Kiefer*). Erst dann wird das mit reiner Kohlensäure imprägnierte Wasser eingelassen. Präpariert man das Kohlensäurebad durch chemischen Prozess in der Wanne selbst, dann steigt ein Teil der Kohlensäure direkt an die Oberfläche des Bades und bildet über dem Wasser eine Gasschicht, die von dem Badenden eingeatmet wird, welchem dann das Bad schlecht bekommt. Man kann sich leicht davon überzeugen, wenn man ein brennendes Streichholz der Wasseroberfläche nähert. Lagert dort Kohlensäure, dann wird die Flamme kleiner und erlischt schliesslich. Ebenso entweicht Kohlensäure, wenn die Badetemperatur über 30° C. ist. Die Wassertemperatur soll deshalb von 26—30° C. variieren, der Badende jede stärkere Bewegungen vermeiden. Der mechanische Reiz der anprallenden und sich ansetzenden Kohlensäurebläschen und die hierdurch bedingte Erweiterung der Hautgefässe, ruft bei den Patienten ein subjektives Wärmegefühl hervor und er verträgt somit die kühlere Temperatur ohne zu frösteln.

Den kohlensäurehaltigen Bädern können Zusätze, wie Nauheimer Salz u. s. w., beigefügt werden und man ist so in der Lage, für die natürlichen Quellen einen gewissen Ersatz bieten zu können.

A. Schott-Nauheim schreibt in einem Aufsatz „Zur Therapie der chronischen Herzkrankheiten“, Berliner klinische Wochenschrift 1885, Nr. 33: „Nicht alle Kranke können nach Nauheim oder nach irgend einem Badeorte reisen, so wenig, wie sie entfernte Berge aufsuchen können, wenn ihnen die Heimat keine bietet. Wohl aber können überall Bäder und Gymnastik mit grösstem Erfolge angewendet werden, sobald man sich nur mit der Methode genügend vertraut gemacht und die Wirkungsweise dieser Heilmittel auf das kranke Herz studiert hat.“

Was für die künstlichen Kohlensäurebäder gilt, das lässt sich mehr oder weniger auch von den übrigen Medizinalbädern, so weit Quellprodukte als Zusatz zum Bad verwendet werden, sagen.

Dementsprechend gestalten sich auch Indikationen und Kontraindikationen. Gewiss fehlt bei einer Kur zu Hause eine Menge Faktoren, die bei einer Badekur an Ort und Stelle mitsprechen, die Ruhe, die Entfernung aus der Umgebung und der gewohnten Beschäftigung, andere klimatische Verhältnisse u. s. w.; aber, wie gesagt, es ist nicht Jeder in der glücklichen Lage, der Wiedererlangung seiner Gesundheit doch immerhin bedeutende finanzielle Opfer zu bringen. Zudem haben die meisten Badeplätze eine bestimmte Saisonzeit. Das Kranksein richtet sich aber nicht darnach, und es ist Manchem ein grosser Dienst damit getan, wenn wir ihn auch zu einer anderen Jahreszeit unter Zuhülfenahme physikalischer Heilfaktoren Linderung schaffen können, ebenso wie eine zweckentsprechend angeordnete Nachkur sicherlich die im Badeort selbst errungenen Resultate nur festigen und sichern wird.

Eine andere Form des Vollbades stellt das **Wellenbad** vor. Wir sind durch dasselbe in den Stand gesetzt, bedeutend kühlere Temperaturgrade, zwischen 10 u. 25 ° C., zur Anwendung zu bringen und trotzdem eine gute Reaktion zu erreichen. Das Wellenbad ist ein vorzügliches Abhärtungsmittel, ein Revulsivmittel, wie *Pick* sagt, bei schlaffer, welker Haut, bei niedrigem Blutdruck, das tiefe Respirationen auslöst und daher die Lunge vorzüglich ventiliert.

Die **Douche** in ihren verschiedenen Formen ist, wie der Name schon zeigt, von Frankreich aus eingeführt. In der Hydrotherapie steht sie dort an erster Stelle. Ihre richtige Applikation setzt natürlich eine dementsprechend technisch vollkommene Einrichtung voraus. Es wäre ein grober Fehler, die Douche mit dem sogenannten „Guss“ auf eine Stufe stellen zu wollen. Die Doucheapparate müssen so eingerichtet sein, dass der Druck, unter welchem das Wasser steht, beliebig verändert, also dosiert werden kann,

ebenso muss die Temperatur jeweilig genau zu ändern sein und die Form des Strahles. Während wir in Deutschland mit Vorliebe „stationäre" Douchen verwandten, haben die Franzosen seit langem schon die „beweglichen" Douchen (Strahl- und Fächerdouchen) in Gebrauch. Die Wirkung der Douchen setzt sich ebenfalls aus dem thermischen und mechanischen Reiz zusammen. Wie die fallenden Wassermasseu sich erneuern, so wiederholen sich auch die den Körper hiermit treffenden Reize.

Die grosse Variationsfähigkeit der Anwendung selbst, erklärt den grossen Erfolg, den die französischen Hydrotherapeuten mit der Douche zu verzeichnen haben.

Auf die physiologische Wirkung derselben näher einzugehen, halte ich, nachdem die allgemeinen Prinzipien der Wasserapplikation bereits auseinandergesetzt wurden, für überflüssig. Erwähnt sei nur, dass *Maggiora* und *Vinaj* (Blätter für klin. Hydrotherapie, Juni 1893) speziell die Wirkung der Douche auf den bereits ermüdeten Muskel untersucht haben. Die von ihnen aufgenommenen „Ermüdungskuren" beweisen evident die hervorragende Wirkung derselben, der Ermüdung entgegenzuarbeiten, die Muskulatur zu kräftigen. Es gibt kein besseres Abhärtungsmittel, keine nützlichere Maßregel den Organismus zu stählen, als die kalte Douche, nur muss sie dem betreffenden Individuum in bezug auf Dauer, Druck und Temperatur sorgfältig angepasst sein.

In einer demnächst erscheinenden Arbeit von Dr. *M. Krahn*-Darmstadt, „Über Zweckmässigkeit der einzelnen Badeformen hinsichtlich ihrer Verwendung in Kasernen, Fabriken, Schulen und Volksbädern", findet sich neben einer vorzüglichen historischen Schilderung eine eingehende Kritik der verschiedensten, zu hygienischen Zwecken eingerichteten Bademethoden. Der Verfasser gelangt an der Hand seiner Ausführungen zu dem Schluss, dass das Brausebad die idealste, allen Anforderungen gerecht werdende Form zur Verabreichung von Massenbädern ist.

Dr. *W. B. Oliver* schreibt in einem Aufsatz, Croonian Lectures on: „The Blood and Circulation". London, Laucet, 27. Juni 1896, zu dieser Bademethode wie folgt: „Der Einfluss der Temperatur per se wird durch die mechanische Wirkung der Erschütterung und Vibration erheblich verstärkt, sodass, wenn das Wasser in unzählige feine Strahlen, welche zu verschiedenen Zeiten über den ganzen Körper hin anprallen, zerteilt, oder wenn die tätige Douche mittelst der erschütternden Form der Massage angewandt wird, das vasomotorische System viel energischer angegriffen wird, als

durch irgend eine Badeform. Der therapeutische Vorteil dieser Form des kalten Bades ist sehr bedeutend. Denn sie liefert alle die tonischen Effekte des kalten Bades neben einer angenehmen Temperatur, die dem Bedürfnis des Einzelnen angepasst werden kann. Eine sehr verständige Schätzung des Heilwertes dieser und anderer tonischer Badeformen herrscht jetzt in vielen Sanatorien vor, welche früher unter einem Bade einfach ein Eintauchen in heisses Wasser mit sekundärer Schwächung des vasomotorischen Mechanismus verstanden. Die Massagedouche und das Nadelbad ist die beste Badeform, um den entnervenden Wirkungen des Stadtlebens mit allen es begleitenden Aufregungen entgegenzuarbeiten, und wo sie in unseren Grossstädten eingerichtet ist, wird sie sich, dess bin ich überzeugt, als eine Wohltat für diejenigen erweisen, welche an nervöser Erschöpfung leiden, und populärer und nützlicher als das türkische Bad werden."

Unter sogenannten **schottischen Douchen** (douche écossaise) versteht man die wechselweise Applikation warmen und kalten Wassers. Professor *Storoscheff*-Moskau hat in den Blättern für klinische Hydrotherapie (November 1893) die physiologischen Wirkungen derselben auf den gesunden menschlichen Organismus eingehend erörtert.

Bei der Verordnung von Douchen muss man sich stets vor Augen halten, dass der Blutdruck gesteigert wird, bei der Strahlendouche mehr als bei der Fächerdouche. Krankheiten, bei welchen eine Steigerung des Blutdruckes vermieden werden soll (Atheromatose, Aneurysma, Krankheiten der Respirationsorgane u. s. w.) geben natürlich eine Kontraindikation ab; dagegen wird man sich ihrer mit grossem Vorteil bei allen Zuständen bedienen, bei denen Verlust der Muskelkraft Folge einer schwachen Verdauung oder einer Herabsetzung des Nerventonus ist; ferner bei Hypertrophien der Leber und Milz, bei chronischem Rheumatismus, Wechselfieber, Neuralgie, bei Anämie, Chlorose, Neurasthenie u. s. w. Viele Patienten haben eine ausgesprochene Furcht vor der Brause, sie behaupten, die Kälte nicht vertragen zu können. In den meisten Fällen ist diese Scheu vor dem kalten Wasser durch frühere falsche Applikation desselben bedingt. Die Hydrotherapie teilt also hierin das Geschick anderer physikalischer Heilmethoden, z. B. der Elektrotherapie. Eine kalte Douche ohne genügenden Druck, womöglich aus einem kleinen Ansatzstück, wie es so häufig bei den Bädereinrichtungen in Privathäusern zu finden ist, dürfte allerdings dazu angetan sein, eine Erkältung des Badenden herbeizuführen.

Die kalte Uberrieselung entzieht zuviel Wärme, die Reaktion bleibt aus und damit ist der Zweck der ganzen Prozedur verfehlt.

Was die allgemeinen Wärme- und Schwitzprozeduren betrifft, so ist neben der Einpackung das heisse Vollbad (38 bis 40° C.) das einfachste. Neben der Wärmezufuhr spielt auch die Wärmestauung eine bedeutende Rolle, und ist deshalb diese eingreifende Maßnahme mit Vorsicht anzuordnen.

Das Gleiche gilt vom Dampfkastenbad, weil die Wärmeregulation durch Schweissverdunstung infolge des Feuchtigkeitsgehaltes der umgebenden Luft erschwert bezw. völlig ausgeschlossen wird. Eher zu erreichen ist die Verdunstung in den bereits beschriebenen Heissluftbädern, am einfachsten aber im **elektrischen Glühlichtbad.** Die Vorteile dieser Bademethode vor den römisch-irischen Bädern sind so in die Augen springend, dass sie eigentlich keiner besonderen Besprechung mehr bedürfen. Während bei Lichtbädern der Kongestionen nach dem Kopfe durch Auflegen von öfters gewechselten kühlen Kompressen vorgebeugt werden kann, wird bei den römisch-irischen und russisch-römischen Bädern der ganze Körper der heissen Atmosphäre (heisse Luft oder Dampf) ausgesetzt, was selbstredend an die Widerstandsfähigkeit eines gesunden Menschen schon ziemlich hohe Anforderungen stellt, geschweige denn an die eines kranken Organismus. Ferner ist das elektrische Schwitzbad unvergleichlich appetitlicher als der Aufenthalt in einem gemeinsamen Schwitzraum, bei dem der eine mehr oder weniger die Ausdünstungen der Mitbadenden einatmet. Auch dass der Lunge nicht gleichfalls heisse Atmosphäre zugeführt wird, ist wichtig, ebenso wie die im Lichtbad mögliche Regulierung der Temperaturhöhe, welche dem Befinden und Empfinden des einzelnen Patienten völlig angepasst werden kann.

Von den partiellen direkten Applikationen möge das **Sitzbad** besonders hervorgehoben werden. Patient nimmt in einer mit ca. 25—30 Liter Wasser gefüllten Sitzwanne Platz, nachdem eine Kopf- und Nackenkühlung vorausgeschickt worden. Die entblössten und nicht eingetauchten Körperteile sollen in ein Lein- und Wollentuch eingehüllt sein. Der Effekt des Sitzbades hängt selbstredend ab von der Temperatur des Wassers und von der Dauer. Das kalte kurze Sitzbad (bis höchstens 10 Minuten) bringt reaktive Hyperämie, Temperatursteigerung und Erregung der Nerven mit sich, ein lang dauerndes kaltes Sitzbad lokale Anämie, Temperaturabfall und Beruhigung der Innervation.

Die kurzen kalten Sitzbäder sind, nach *Winternitz*, daher angezeigt bei Erkrankungen der Abdominalorgane, die mit Anämie, passiver Hyperämie, herabgesetzter motorischer und sekretorischer Funktion einhergehen; bei chronisch-katarrhalischen Magendarmaffektionen mit motorisch sensibler und sekretorischer Depression; bei Leber- und Milzhyperämie; bei bestimmten Formen der Obstipation; bei manchen Erkrankungen der Harn- und Geschlechtsorgane, Amenorrhoe, Menostasen, torpider Endometritis, Impotenz, verringerter libido sexualis, Prostatorrhoe, Spermatorrhoe und Blasenschwäche.

Länger (10—30 Minuten) dauernde kalte Sitzbäder werden, nach vorhergeschickter kalter Abreibung, bei allen Diarrhoeformen mit ausgezeichnetem Erfolg verabreicht. Während der Dauer des Bades frottiert der Patient den Unterleib. Dieses Frottieren soll bei jedem Sitzbad angewendet werden, da es den mechanischen Reiz bildet, der für das Zustandekommen der Reaktion nötig ist.

Die lang dauernden kalten Sitzbäder werden ferner bei allen akuten Entzündungen der Abdominal- und Beckenorgane (ausgenommen Blase und Nieren), bei Entzündungen der Hämorrhoiden, Prostatitis, Periproktitis und sexuellen Erregungszuständen angewandt. Kontraindikation bildet ausser den eben erwähnten Blasen- und Nierenerkrankungen alle Koliken.

Die lauen (20—30 ° C.) Sitzbäder finden bei chronischer Gonorrhoe, sowie chronischen Entzündungsprozessen der Ovarien und des Uterus und deren Umgebung in der Dauer von 20 Minuten und mehr Anwendung.

Die warmen (35—40 ° C.) Sitzbäder bewirken eine Herabsetzung der gesteigerten Erregbarkeit im Nervensystem, eine Ermässigung tonischer und spastischer Kontraktionszustände, eine Herabsetzung des Gefässtonus und regen die Resorption an. Sie eignen sich daher besonders bei kolikartigen Schmerzen (Gallenstein, Magen- und Darmkolik) und Krämpfen, Tenesmus, bei Blasenkatarrh und Gonorrhoe. Weiterhin, ohne und mit Soole oder Mutterlaugenzusatz, zur Resorption para- und perimetritischer Exsudate, sowie bei fluor albus (1/8 — 1/2 Kilo Steinsalz als Zusatz). Wechselwarme Sitzbäder sind bei Behandlung von Hämorrhoidalzuständen und Debilitatio sexualis angezeigt.

Das **fliessende Fussbad** wird in einer, mit Zufluss- und Abflussöffnung versehenen, eigens hierzu konstruierten Wanne, zumeist mit naturkaltem Leitungswasser, verabfolgt, nachdem vorher Kopf und Nacken des Patienten gehörig gekühlt sind. Auch während

der Dauer der Prozedur ist eine kühle Kompresse zu tragen. Im Bade selbst reibt der Patient seine Füsse, abwechselnd, mit der Fusssohle des einen den Fussrücken des andern Fusses. Das Frottieren kann natürlich auch vom Personal besorgt werden. Indiziert sind die fliessenden Fussbäder bei Zirkulationsstörungen, Plethora abdominis, Kopfkongestionen, Migräne auf hyperämischer Basis, bei habituell kalten Füssen und Schlaflosigkeit. Kontraindiziert bei gleichzeitig bestehenden Katarrhen der Luftwege, Schnupfen, Blasenkatarrh, Gravidität und bei akuten fieberhaften Erkrankungen.

Zur Verabfolgung der verschiedensten hydriatischen Prozeduren sind, neben dem erforderlichen Material für Umschläge etc., Kühlschläuche, Arm- und Handwannen, lokalen Heissluftbädern, den bereits aufgezählten Lichtbädern, sowie elektrischen Bädern, in der Ernst-Ludwigs-Heilanstalt aufgestellt:

6 **Wannen für Vollbäder bezw. Halbbäder.**

1 **tiefes Kachelbad** für kalte Tauchbäder.

1 **Wellenbad** (eigene Konstruktion).

1 **tiefes Bassinbad** für kineto-therapeutische Bäder.

1 **Douchekatheter** nach *Winternitz*.

1 **Douchekatheter** (*Thiergärtner*-Baden-Baden) für bewegliche Fächer-, Strahlen- und Brausedouchen, sowie für Wechseldouchen.

6 **stationäre Regendouchen.**

1 **Kapellenbrause** (Stachelbad).

1 **Monstredouche.**

1 **Mandeldouche.**

1 **Bassin** für fliessende und wechselwarme Fussbäder.

1 **Bassin** für fliessende Fuss- und Sitzbäder.

1 **aufsteigende Sitzdouche.**

1 **Becken** für aufsteigende Sitzdouche und wechselwarme Sitzbäder.

2 **Sitzbäder.**

Die **Kohlensäurebäder** (3) sind von der Firma *Fischer & Kiefer*-Karlsruhe, die übrige Bädereinrichtung von *Thiergärtner*-Baden-Baden eingerichtet.

Was die

Indikationen

und Anwendungsformen der Hydrotherapie betrifft, so sind dieselben so zahlreich und mannigfaltig, dass von einer ausführlichen Aufzählung keine Rede sein kann. Viele derselben lassen sich bequem im Hause des Patienten verabreichen. Dazu rechne ich die Abreibungen, das Lakenbad, die verschiedenen trockenen und feuchten Einpackungen, Umschläge und Binden, die Applikation von Kühlvorrichtungen und Klystieren. Ich möchte bei dieser Gelegenheit nur nochmals darauf hinweisen, dass diese anscheinend leichten Eingriffe ihre ganz speziellen Indikationen und Kontraindikationen haben und es sehr darauf ankommt, wie dieselben angewendet werden. Es sei an dieser Stelle nur auf die schöne Arbeit *Strasser*'s, Assistent an Professor *Winternitz*'s Abteilung der allgemeinen Poliklinik in Wien, „Umschläge, ihre Wirkungs- und Anwendungsweise" (*Urban u. Schwarzenberg*, Wien und Leipzig 1896), sowie auf die zahlreiche am Schlusse angeführte Literatur verwiesen. Entschieden gewarnt aber werden muss vor der Belehrung aus sogenannten Naturheilbüchern, wie sie massenhaft auf den Markt gebracht und dem Publikum offeriert werden. Für den Arzt ist es leicht, sich im Einzelfall zu orientieren, wenn er sich über die physiologische Wirkung der vorgeschlagenen Prozedur klar ist und die nötige Erfahrung besitzt, für den Laien ist es ein Ding der Unmöglichkeit.

Im Folgenden seien nur die einzelnen Krankheitsgebiete aufgeführt, bei denen die Anwendung der Hydrotherapie sich praktisch bewährt hat, selbstredend neben anderen physikalischen Heilfaktoren und interner Medikation.

Die im kleinen Druck wiedergegebenen allgemeinen Direktiven sind nur Andeutungen und machen keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

1. Erkrankungen des Nervensystems und des Gehirns.

Neurasthenie.

Keine heroische Prozeduren zu Beginn! Anfangen mit Teilwaschungen und Ganzabwaschungen (Schwammbad) aus der Bettwärme (Temp. 24—20° C., später höchstens bis 10° C.). Nach Vornahme der Waschung Bettruhe, resp. Trockenpackung. Später, nach vorhergeschickter kurzer Anwärmung im Lichtbad, kurzdauernde Fächerdouche, beginnend mit 30° C., successive abgekühlt bis 20° C. und kälter, ferner Halbbäder von 32—28° C. Anfangstemperatur.

Bei Erregungszuständen Halbbäder von 30° C. beginnend, durch Zufliessenlassen von kaltem Wasser bis auf 26° C., kombiniert ev. mit vorhergehenden Abreibungen, nachfolgenden Leibbinden etc.

Ferner galvanische Bäder (10 M.A.) 10 Minuten Dauer, 25—27° R.

Bei Depressionszuständen kurz dauernde, niedrig temperierte Einwirkungen. Regenbäder, Tauchbäder, Abreibungen. Wechselwarme Prozeduren, warmes Bad mit kalter Übergiessung (kein Überreiz!) neben allgemeiner Faradisation.

Bei Herzpalpitationen Gebrauch von fliessenden Nacken- oder Herzschläuchen (1/4—1 Stunde).

Bei cephalischen Beschwerden (Hemicranie, Kopfdruck, Stirn-, Schädel- und Hinterhauptschmerz, Schwindelgefühl, Augenflimmern, Ohrensausen), falls Hyperämie der oberen Körperhälfte, Kongestionen nach dem Kopf vorhanden sind, kalte Kompressen auf den Kopf und die seitlichen Halsgegenden, Sitzbäder (32 bis 30° C. mit Abkühlung am Schlusse auf 27° C. und weniger) von 5 Minuten Dauer, fliessende Fussbäder (5—10 Minuten). Sorge für warme Füsse und gute Stuhlentleerung (Irrigationen), leichte Kost. Elektrische Fussbäder im Vierzellenbad.

Bei spastischem, mit Blässe verbundenem, Kopfschmerz Wärmeapplikation (Heissluftdouche auf den Kopf), Massage (Vibration), elektrische Massage, leichte Faradisation.

Gegen das Goodell'sche Symptom (Last- und Schmerzgefühl in der Gegend des 4. Brust- und 5. Lendenwirbels) Rückenschlauch mit hochtemperiertem Wasser oder wechselwarme lokale Douchen.

Bei nervösem Harn- und Stuhldrang warme Kompressen auf Unterleib und Perineum und warme Clysmen.

Gegen die Schlaflosigkeit (Agrypnie), wenn die kleinen Mittel, wie Waden- und Leibumschläge, oder Auf- und Abgehen auf einem nassen Handtuch, versagen, lauwarmes Vollbad von 33—34° C. (1/2 Stunde. Temperatur durch Nachlaufenlassen warmen Wassers erhalten!) oder ev. auch Sitzbad, oder feuchte Ganzeinpackung.

Kontraindiziert ist der Leibumschlag bei sexueller Neurasthenie (Pollutionen), statt dessen Psychrophor von *Winternitz* (Wasser ca. 16° C. 5—10 Minuten Dauer) neben elektro-therapeutischen Maßnahmen.

Bei grösserer Muskelunruhe feuchte Einpackung (1/2—3/4 Stunde) mit darauf folgendem Halbbad (28—22° C.).

Bei Kongestivzuständen kurze, kühle Sitzbäder, fliessende Fussbäder, beweglicher Fächer auf Knie und Unterschenkel.

Hysterie.

Im Gegensatz zur Neurasthenie werden extreme thermische Reize gut vertragen. Bei Anästhesieen kurze, kalte Douchen, Abreibungen oder schottische Douchen, kurze Erwärmung im Lichtbad mit nachfolgender kurzer Abreibung oder Regendouche.

Bei Hyperästhesieen und tonischen Muskelkrämpfen zunächst halmierende, laue und warme Prozeduren. Versagen dieselben, dann längere kalte Prozeduren, Kühlschlauch ev. auch Kontrastwirkungen.

Bei klonischen Krämpfen plötzliche kräftige Kältereize. Nicht zu vergessen ist die Allgemeinbehandlung (Beschäftigung, Kost, Elektrisation, Massage, Gymnastik).

Epilepsie.

Geeignet sind, streng genommen, nur Reflexepilepsieen.

Im übrigen handelt es sich auch bei hydriatischen Prozeduren in erster Linie um Kräftigung des Gesamtorganismus bei gleichzeitiger Berücksichtigung der

ätiologischen Verhältnisse. Halbbäder von 30—27,5° C. mit Übergiessungen und kräftigem Frottieren, 5—6 Minuten, 2mal täglich. Kopfkühlschlauch. Daneben Brom, geeignete Kost.

Bei Eklampsieen der Kinder laue Halbbäder mit Übergiessungen, feuchte Einpackungen (ev. heisse), kalte Umschläge auf den Kopf.

Morbus Basedowii.

Neben Berücksichtigung der event. ätiologischen Momente und allgemein hygienischer Grundsätze werden von *Winternitz* warm empfohlen feuchte Einpackungen zur Anregung der Hauttätigkeit zwecks besserer Ausscheidung toxischer Stoffe (Theorie von *Möbius*). Gleichzeitig wird hierdurch die Herztätigkeit beruhigt, die Pulserregung herabgesetzt, der Blutdruck erniedrigt und das Nervensystem gekräftigt. Dauer der feuchten Einpackung ½—1 Stunde bis zur Wiedererwärmung, darauf kühle Prozedur, Halbbad von 30—25° C., 4—5 Minuten mit Übergiessung und Frottierung.

Beruhigung der Herzaktion durch Herzkühlschlauch und Rückenkühlschlauch, 2—3mal wöchentlich Kohlensäurebäder, ferner Elektrisation im Vierzellenbad (hat sich mir sehr bewährt), neben Sympathicusgalvanisation.

Chorea minor.

Kombination von Massage, Widerstandsbewegungen und Wasseranwendung (*Pick*) 1—2mal pro die. Rückenschlauch (10 Minuten bis 1½ Stunden), ferner Halbbäder von 25—22,5° C. (2—3 Minuten).

Elektrisation im Vierzellenbad, innerlich Sol. *Fowleri* u. s. w.

Auch Schwitzprozeduren wurden empfohlen.

Migräne.

Der Migräneanfall ist nach der *Spitzer*'schen Theorie bekanntlich ein durch akuten und vorübergehenden Verschluss des Foramen Monroi und konsekutive Hirnschwellung hervorgerufener Symptomenkomplex. Durch hydriatische Prozeduren lässt sich auf die Füllung der Gehirngefässe mit Bestimmtheit einwirken. Alles, was direkt oder reflektorisch die Blutgefässe des Gehirns depletiert, verengert oder Stauungen beseitigt, wird die Bedingungen für den hemikranischen Zustand aus dem Wege schaffen. Halbbäder von 30—25° C., Abreibungen von 22,5—17,5° C. (Rückstauung vermeiden, kräftige Frottierungen!) Einpackungen mit nachfolgender kühler Prozedur. Ferner Lichtbäder mit nachfolgender Kälteprozedur. Kalte Umschläge auf den Kopf werden bei anämischen und chloroischen Individuen nicht günstig wirken, eher Umschläge mit sehr warmem Wasser.

Bei Hemicranie auf hyperämischer Basis feuchte Einpackungen mit kühlen Halbbädern, bewegliche Fächer auf Knie und Füsse, fliessende Fussbäder u. s. w.

Traumatische Neurose.

Neurasthenische, hypochondrische und hysterische Zustände, zu welchen ein Trauma die Gelegenheitsursache abgegeben hat. Nach diesen Gesichtspunkten wird sich auch unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Allgemeinbefindens die Therapie zu richten haben.

Beschäftigungsneurosen.

Da niedrige Temperaturen nach *Vinaj* und *Maggiora* die Leistungsfähigkeit erhöhen und die Widerstandsfähigkeit gegen Ermüdung steigern, kräftige Regenbäder mit beweglichem kalten Fächer auf die erkrankte Körperparthie. Kombination mit Massage, Heilgymnastik und Elektrisation.

Neuralgien.

Wenn andere ätiologische Momente, wie Caries, Periostitis, Tumoren, Malaria, Syphilis, Bleivergiftung ausgeschlossen sind, dürfte es sich nach *Winternitz* und *Edinger* wohl meist um Kreislaufsstörungen in den Nerven handeln. Causa morbi sind entweder die sich anhäufenden normalen Stoffwechselprodukte der Nerven, welche durch die Veränderung der Zirkulation nicht fortgeschafft werden, oder ein rein mechanischer Druck, ausgeübt durch den überfüllten Venenplexus auf den Stamm der Nerven.

Damit ist für den Einzelfall der einzuschlagende Weg gegeben. Rascherer Stoffwechsel, beschleunigte Zirkulation. Bei allen durch Infektion bedingten Neuralgien Schwitzprozeduren, also erst wird Patient einer hohen Temperatur ausgesetzt, darauf folgt eine kalte Applikation. Für lokale Applikationen eignen sich am besten die schottischen Douchen (5—6 Minuten).

Bei Ischias als Hauptrepräsentant der Neuralgien haben sich mir neben der schottischen Douche und Lichtbädern mit nachfolgender kalter Prozedur noch gut bewährt die elektrischen Lohtanninbäder, Elektrisation im Vierzellenbad (besonders am Anfang). Massage unter der Heissluftdouche — in Verbindung mit medico-mechanischen Übungen. Auch die Franklinisation (Funkenentziehung) war in manchen Fällen von eklatantem Erfolg begleitet, während ich von der elektromagnetischen Therapie niemals ein Resultat sah. Manchmal leisten auch Kohlensäurebäder mit Salzzusatz, in den Kurplan eingeschaltet, gute Dienste. Dass nebenbei für das Allgemeinbefinden, Schlaf, Diät, Stuhlgang etc., gesorgt werden muss, ist selbstverständlich.

Lähmungen.

Hydrotherapie der Lähmungen ähnlich der der Neuralgien. Abgesehen von zentralen Lähmungen oder solchen nach Traumen oder durch Knochenaffektionen oder Tumoren bedingten, sind für unsere Therapie zugängig alle durch Erkältungsschädlichkeiten, durch toxische Einflüsse, Überanstrengung und durch Infektionskrankheiten bedingte Formen. Zu kombinieren ist die Wasserkur mit elektro- und mechano-therapeutischen Maßnahmen neben einem roborierenden und tonisierenden Verfahren zwecks Hebung des Allgemeinbefindens. Von interner Medikation wird man in vielen Fällen ebenso wenig absehen können, wie bei der Behandlung der Neuralgie. Das gleiche gilt von der Therapie der

Neuritis simplex et multiplex,

bei der ebenfalls Erkältung, Infektion und Intoxikation unter den ätiologischen Momenten eine grosse Rolle spielen neben anämischen und chorotischen Zuständen, Diabetes u. s. w. Vorsichtig beginnen! Umschläge, Longettenverbände, dann Teilpackungen (bis zur Achselhöhe) anfänglich 1 Stunde, später bis zum Schweissausbruch, darauf kalte, erregende Prozedur. Auch prolongierte warme Bäder (35° C.) bis zu einer Stunde Dauer, und dann unabgetrocknet Patienten nachdunsten lassen (*Buxbaum*).

Tabes.

Sowohl hoch wie niedrig temperierte Bäder wirken direkt schädlich, Kaltwasserkuren sind ebenso zu verwerfen wie Thermalbäder. Alle Autoren stimmen heute wohl mit der von *Winternitz* angegebenen Methode überein: Halbbäder von 34—30—27° C. Dauer 3—5 Minuten — verbunden mit ganz gelinden Friktionen und ohne kältere Übergiessungen, monatelang fortgesetzt, mit wochenlangen Pausen (nach ca. 6—8 Wochen). Erreicht wird hierdurch allgemeine Kräftigung, Besserung des Schlafes und des Appetites, auch Schmerzen und Taubheitsgefühl in vielen Fällen gebessert, ebenso der Gang. Im 3. (paralytischen) Stadium indifferente Vollbäder (38—34° C.).

Gegen die Crises gastriques und die lanzinierenden Schmerzen heisse Kompressen. Stammumschläge mit Schlauch (50° C.). Conf. im übrigen *Winternitz*: „Zur Hydrotherapie der Tabes". Blätter für klinische Hydrotherapie. 1899. Nr. 9. Daneben Elektrotherapie, Übungstherapie. Von den gleichen Prinzipien ausgehend muss die Behandlung der

Sclerosis multiplex

geleitet werden. Ganzabreibungen, Douchen und Schwitzprozeduren sind kontraindiziert, milde Halbbäder liefern die besten Resultate, ebenso wie bei

progressiver Paralyse

im Anfangsstadium, wenn ausser Gedächtnisschwäche psychische Symptome noch nicht nachweisbar sind, sondern nur über Kopfschmerz, Sprachstörung und Ataxie geklagt wird. Conf. *Krafft-Ebing*, Progressive Paralyse in *Nothnagel's* spezieller Pathologie und Therapie (IX. Bd. 2. Teil. pag. 98).

Akute Myelitis.

Einzig rationelles Verfahren: Stammumschlag und kalter Rückenschlauch (Stundenlang) 12—15° C.; erst nach Ablauf der akut entzündlichen Symptome: Halbbäder, die auch allein bei der

Myelitis chronica

zu empfehlen sind. *v. Hösslin* lässt zuerst die unteren Extremitäten durch lokale Heissluftbäder erwärmen, dann einen Kältereiz von 10—18° C. ¼—1 Minute lang unmittelbar folgen, darauf Abklatschungen mit nassen Tüchern, Abgiessungen und Fussbäder, und dann nach gehöriger Abtrocknung Einhüllung in Volltücher bis 1 Stunde lang — Die Prozedur wird täglich wiederholt, auch die oberen Extremitäten können in gleicher Weise vorgenommen werden.

Meningitis cerebrospinalis.

Kalte Begiessungen des Kopfes und längs des Rückgrates (*Henschen*).
Heisse Bäder (40° C.) 10 Minuten lang (*Aufrecht*).
Bad von 32—33° C., durch Zufluss heissen Wassers auf 40° C. erhöht (*Wolisch*).
Auf den Kopf selbstredend Eisbeutel. Patient wird unabgetrocknet in Leintuch und Decke gehüllt und zwar für 1 Stunde.

Anämie des Gehirns.

Gibt selten Veranlassung zu therapeutischen Eingriffen. Tieflagerung des Kopfes, Besprengung des Gesichts mit kaltem Wasser u. s. w. — eher noch die

Hyperämie des Gehirns.

Herbeigeführt entweder durch vermehrten arteriellen Zufluss (Kongestion) oder durch verminderten Abfluss des venösen Blutes (Stauungshyperämie). Bei abnormer Blutdrucksteigerung und vermehrter Herzaktion Herzschlauch, Nackenschlauch, fliessendes Fussbad, Fächerdouche auf Unterschenkel und Füsse.

Die Ableitung der überschüssigen Blutmenge wird bewirkt durch Prozeduren, welche eine Erweiterung der Hautgefässe mit sich bringen, z. B. feuchte Einpackungen.

Hirnhämorraghie und Embolie.

Direkte Kälteapplikation, sowie Ableitung. Ist der Insult vorüber, bleibt die Behandlung der Lähmung (jedoch nicht vor Ablauf von 4 Wochen), welche jedoch mit grösster Vorsicht unter dauernder Kühlung des Kopfes einzusetzen hat, zunächst Teilwaschungen 27,5—22,5° C. täglich 2mal, später Halbbäder von 32,5—30° C. beginnend und auf 27,5° C. herabgehend, dann werden lokale Anwendungen, etwa nachmittags, hinzugefügt, wie Kopfkühlkappe mit Stammumschlag, Halbeinpackung u. s. w. Kohlensaure Bäder, elektrische Vierzellenbäder, kineto-therapeutische Bäder, später leichte Massage, Übungstherapie, lokale Faradisation — medico-mechanische Übungen. Die hydriatische Behandlung der

Geisteskrankheiten

wird zwar von ersten Autoritäten empfohlen und wird sich sicherlich auch Bahn brechen, für den allgemeinen Praktiker kommt sie kaum in Betracht. Wer sich dafür interessiert, findet in *Baruch*'s trefflich geschriebener Hydrotherapie die nötige Anregung.

2. Erkrankungen der Zirkulationsorgane.

Es dürfte ein kurzer Hinweis auf die zu Eingang erwähnte Beeinflussung der Zirkulation durch thermische Reize genügen, um die Wichtigkeit der Hydrotherapie für diese Krankheitsgruppe hervorzuheben. Es handelt sich hierbei nicht um die organische Erkrankung als solche, sondern um die daraus resultierenden funktionellen Störungen, Störungen der Regulations- und Akkommodationsorgane. Beeinflusst kann werden die Frequenz des Herzschlags, das Lumen der Gefässe und damit der Widerstand. Kontraktion eines grossen Gefässgebietes hat Vermehrung desselben zur Folge und damit Steigerung des arteriellen Blutdrucks, Gefässerweiterung die entgegengesetzte Wirkung. Erhöhung des Blutdrucks begünstigt die Herzkontraktion, der Blutdrucksteigerung entspricht eine Pulsverlangsamung. Kälte steigert, Wärme setzt den Blutdruck herab. Direkte Kälteeinwirkung vermindert die Frequenz und erhöht den Blutdruck. Durch Hinzufügen eines mechanischen Reizes zu dem thermischen können wir die Herzkontraktion als solche energischer gestalten, und gleichzeitig durch Ausschaltung der Widerstände die Erhöhung des Blutdrucks kompensieren. Herz und Blutgefässe besitzen die Fähigkeit, sich dem jeweiligen Inhalt anzupassen, also sich einer gewissen Spannung zu akkommodieren. Gelingt dies dem Herzen nicht mehr, wird der linke Ventrikel insufficient, dann kommt es zu Stauungs-

erscheinungen im kleinen Kreislauf (erschwertes Atmen, Dyspnoe). Hierbei heisst es also, therapeutisch den Blutdruck herabzusetzen ohne die Arbeitsleistung des Herzens zu vermindern, was durch Ableitung der Blutmasse nach anderen Organen, in das weite Stromgebiet der Haut und in das reflektorisch erweiterte Gefässgebiet des nerv. splanchnicus bewirkt wird. Die hohe Spannung sinkt, das Herz wird wieder sufficient und die Stauungen im kleinen Kreislauf schwinden, (Einpackungen der unteren Extremitäten, Sitzbäder, lokale Rumpflichtbäder u. s. w.)

Umgekehrt kann auch eine Steigerung des arteriellen Druckes nötig sein, wenn durch Dilatatation der Pfortadergefässe eine grosse Blutmasse daselbst sich befindet und infolge dessen der Blutdruck erniedrigt ist. Durch Beeinflussung des vasomotorischen Zentrums ist auch diese Störung auszugleichen; dabei verschwinden bestehende Arythmien. Es wurde weiter bereits erwähnt, dass wir durch hydriatische Prozeduren die Diurese beeinflussen können, da die Nierensekretion, sowohl durch Veränderung des Blutdruckes, wie durch Reizung der sekretorischen Nerven oder durch beide zugleich, durch Einwirkung niederer Temperaturen vermehrt, durch höhere Temperaturen verringert wird. Durch vermehrte Diurese wie Diaphorese (Wasserabscheidung durch die Haut) können wir die Folgezustände der Stauungen im grossen und kleinen Kreislauf, die hydropischen Anschwellungen in den Geweben günstig beeinflussen. Von der richtigen Lösung der Frage, ob es rätlich ist, die beschleunigte Pulsfrequenz zu verringern und die vermehrte zu verlangsamen, ob der Blutdruck erhöht resp. erniedrigt werden darf oder muss, ob es angezeigt ist, dem Herzen mehr oder weniger Arbeit zuzumuten, ob die veränderte Blutverteilung in Anspruch genommen werden darf etc., davon hängt, wie *Schweinburg* sehr richtig bemerkt, allein ab, ob wir mit der Hydrotherapie ebenso gut, wie mit jedem anderen Mittel, den gewünschten Erfolg haben oder nicht. Ich frage hier nur nochmals, kann das ein Laie bestimmen, oder ist dies Sache des Arztes?

Endocarditis und Pericarditis acuta et chronica.

Antiphlogose durch Applikation des Herzkühlschlauchs auf 4fach zusammengefalteter Kompresse. Bei empfindlichen Personen die Kälte einschleichen lassen, Dauer der Applikation unbegrenzt. Der Herzkühlschlauch wirkt wie Digitalis beruhigend auf die Herzaktion, pulsverlangsamend und bedingt eine Vertiefung der Respiration. Das vertiefte Atmen schafft Raum für die Aufnahme des Blutes in die Lungen, begünstigt den Gasaustausch innerhalb derselben und befördert den Blutabfluss aus den Lungen zurück zum linken Herzen.

Nur bei drohender Herzschwäche Analeptika. In der Rekonvaleszenz Herzmuskelübung durch Teilwaschungen und Teilabreibungen.

Bei drohenden Kompensationsstörungen Ruhe und Kühlapparat, bei ausgesprochenen Oedem (kleine Harnmenge, kleiner irregulärer Puls), infolge Insufficienz des Herzmuskels, müssen der Applikation des Herzschlauches Teilwaschungen vorausgeschickt werden (Beseitigung des Widerstandes in der Peripherie), und zwar partielle bei degenerativen Veränderungen, die ganze Oberfläche treffende. bei reiner Insufficienz und Überwindung abnormer Widerstände. Ist der Kreislauf wieder hergestellt, muss die Herzarbeit langsam vergrössert werden (Massage. passive Gymnastik, später Halbbäder). Stärkeres Herzklopfen zeigt, dass der Anspruch zu gross gewesen, oder verfrüht. Schwinden so die Oedeme nicht, besteht Albuminurie u. s. w., oder geht eine Pericarditis in das chronische Stadium über, dann vorsichtige Teillichtbäder mit Herzkühlapparat kombiniert, später Lichtbäder im Liegen 5—10 Minuten, ebenfalls mit Herzkühlung, nachher kühle Prozedur. Selbstredend nötigenfalls Digitalis.

Cor adiposum.

(Fettherz, gesteigerte Pulsfrequenz, schwache Herztöne, Arythmie, Verbreiterung der Herzdämpfung, Atembeschwerden, Herzklopfen, Angstgefühle ev. Albumen im Urin, Oedeme der unteren Extremitäten.) Anwendung des Herzschlauchs (10—15 Minuten) mit grosser Vorsicht, in Verbindung mit Teilwaschungen. Später wechselwarme allgemeine Prozeduren (Regenbäder), passive Bewegungen, Massage, dann medico-mechanische Übungen. Erst, wenn die Herztätigkeit gehoben, schweisserregende Prozeduren (Lichtbad im Liegen) mit nachfolgender kühler Applikation. Conf. Behandlung der Fettleibigkeit.

Von Gefässerkrankungen sei hier nur noch erwähnt die

Arteriosclerose,

bei deren Behandlung neben der Diätetik und event. interner Medikation, sowie medico-mechanischen Übungen die Hydrotherapie eine hervorragende Rolle spielt. Wenn es auch nicht gelingt die atheromatösen Veränderungen als solche zu beheben, so können wir doch durch Erleichterung der peripheren Zirkulation, durch Beseitigung der Zirkulationswiderstände das Herz entlasten und den Prozess zum Stillstand bringen.

Im Beginn Herz- und Rückenschläuche mit kaltem Wasser $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde täglich, daneben feuchte Einpackungen von $^3/_4$ stündiger Dauer mit darauffolgender Abkühlung, Dampfwannenbäder in Kombination mit dem Herzschlauch.

Bei ausgesprochener Arteriosclerose mit Teilwaschungen zu beginnen, später wechselwarme Regenbäder, bei Neigung zu Kongestionen fliessende Fussbäder. Stets Kopfkühlung zur Vermeidung der Rückstauung!

Arythmie kontraindiziert nur dann Kälteeingriffe, wenn sie Folge einer Myocarditis. Albuminurie schwindet auf hydriatische Prozeduren. Die Furcht, einen Arteriosclerotiker ins Bad zu setzen, ist übertrieben.

Haupterfordernis ist nur, neben exakter Verabreichung der Prozedur, Kopfkühlung und fortwährende Friktion, auch lässt sich mit Vorteil ein fliessendes Fussbad vorherschicken, dann kann man getrost Halbbäder verabfolgen, die in ihren Wirkungen den Nauheimer Bädern sicherlich überlegen sind.

Varicen.

Neben der üblichen mechanischen Behandlung, Kräftigung der Herzaktion, Tonisierung der arteriellen Gefässe: Wechseldouchen, bewegliche Fächer längs der Wirbelsäule u. s. w.

Hämorrhoiden.

Ätiologie! Diät, Regelung des Stuhlgangs, medico-mechanische Übungen, daneben kurze, kalte Sitzbäder, Mastdarmkühlapparat (*Atzenberger*).

Herzneurosen.

Neben der Causaltherapie kalte Rückenschlauche (also auf die Gegend des Zirkulationszentrums, nicht auf die Herzgegend) 1—2 Stunden, ferner feuchte Einpackungen $^3/_4$—1 Stunde. Morgens die allgemeine Prozedur (nach 1 stündiger Applikation des Rückenschlauchs), wechselwarmer Regen und Abends nochmals Applikation des Schlauchs.

Bei paroxysmaler Tachycardie ist ähnlich zu verfahren, ebenso bei nervöser Angina pectoris. Gegen die stenokardischen Anfälle heisse Hand- und Fussbäder, sowie heisse Kompressen auf die Herzgegend.

3. Erkrankungen der Respirationsorgane.

Zu den prophylaktischen Maßregeln gehört in erster Linie die sogenannte Abhärtung; die Haut soll an Kältereize gewöhnt, die Hautgefässe durch Übung lernen, Temperaturdifferenzen mit prompter und ausgiebiger Reaktion auszugleichen.

Die Abhärtung soll beim Kind im ersten Lebensjahre schon beginnen. *Jürgensen* lässt schon nach der ersten Woche die Temperatur des täglichen Bades auf 30° C. ermäßigen und darauf eine Übergiessung mit ca. 22° C. folgen — allmählich bis auf 20° C. herabgehend. Nach dem ersten Jahr Übergiessungen mit Wasser von Zimmertemperatur, später mit noch kälterem Wasser. *Schweinburg* empfiehlt statt dessen Halbbäder (25—22,5° C.) oder Abreibungen von 20—17,5° C. bis später 15° C. Diese Abhärtungsprozeduren geschehen ja auch wohl meist in den ersten Lebensjahren, werden aber später gänzlich vernachlässigt. Man beschränkt sich auf die täglich vorgenommene Waschung und ein- oder zweiwöchentliche Reinigungsbäder, im übrigen aber geschieht alles, was eine Verweichlichung herbeizuführen im Stande ist. Nicht anders geht es übrigens auch mit Erwachsenen, die sogenannte Abhärtungskuren hinter sich haben, der erste leichte Katarrh genügt, um mit der täglichen Wasserapplikation auszusetzen und damit beginnt von neuem die Verweichlichung.

Es ist klar, dass man bei Beginn einer Abhärtungskur in späteren Lebensjahren den individuellen Verhältnissen Rechnung trägt, mit Teilabreibungen (27,5 bis 25° C.) im Bette des Morgens beginnt, diese Temperatur wird täglich um 1° C. erniedrigt bis 22,5 oder 20° C. Bei guter Reaktion geht man nach etwa 8 Tagen zur Abreibung über (nicht unter 25° C.), 1—2 Minuten aus der Bettwärme. Bei anämischen Personen vorherige Anwärmung. Kopfkühlung nicht vergessen! Abreibungen werden 3—4 Wochen durchgeführt, nach und nach um 1/2 Grad erniedrigt bis 20—17,5° C., darauf Bewegung im Freien. Dann folgt 2mal wöchentlich ein Halbbad, 32,5° C. beginnend, nur um einen Grad abgekühlt 2—3 Minuten, am besten um die Mittagszeit; später wird mit der Temperatur der Halbbäder heruntergegangen, dann erst werden Fächer- und Strahlendouchen verabreicht nach vorhergeschickter Anwärmung.

Dies ist in kurzen Zügen die Methode, welche bei phthisischer Anlage, aber auch bei bereits entwickelter

Phthise

mit mehr oder weniger Modifikation zur Anwendung kommt, natürlich neben anderen physikalischen Heilmethoden u. s. w.

Näheres vergl. *Pick*, Kasuistische Mitteilungen aus der Wasserheilanstalt des Prof. Dr. *Winternitz* in Kaltenleutgeben. Wiener med. Presse 1882, sowie in den einschlägigen Lehrbüchern der Hydrotherapie.

Den Erfolg einer derartig durchgeführten Allgemeinbehandlung haben wir in einer Stärkung der Widerstandsfähigkeit des Körpers zu suchen.

Bei der lokalen Behandlung spielen die in Form von Kreuzbinden angelegten Brustumschläge, welche man für die Nacht und bei stationär behandelnden auch des Tags mehrmals (je 2—3 Stunden) anlegen lässt, die Hauptrolle. Sie müssen nur richtig appliziert werden. Kurze kalte Abreibung (ev. 2—3%iges Salzwasser oder Alkohol) vor und nach Anlegen der Binde.

Hämoptoë kontraindiziert natürlich alle eingreifenden Prozeduren, wie Douchen, Halbbäder und Abreibungen, statt dessen Teilwaschungen, Kreuzbinde mit eingeschaltetem Herzschlauch, mit kaltem Wasser auf die Herzgegend.

Pleuritis sicca.

Kreuzbinde mit eingeschaltetem Kühlapparat, feuchte 1—2stündige Einpackung mit darauffolgender Abreibung oder Halbbad von 27—25° C.

Zur Nachbehandlung Abreibungen (12—15° C.) mit gut ausgewundenem Laken (Atemgymnastik).

Pleuritis exsudativa.

Feuchte Einpackungen — zwecks Resorption Heissluftbäder etc.

Bronchitis acuta et chronica.

Kreuzbinde, bei der chronischen Form diaphoretische Prozeduren. Halbbäder mit kalten Übergiessungen des Rückens zur Erleichterung der Expektoration.

Nervöses Asthma bronchiale.

Heisse Kompressen auf die Brust (1/2 Stunde 2mal täglich), heisse Handbäder im Anfall. Kreuzbinden, Vollbäder (35—38° C.) 15—20 Minuten mit nachfolgender ein- oder mehrmaliger kräftiger Übergiessung des Bauches mit kaltem Wasser (12—10° C.) aus grösserer Höhe, nachdem so viel Wasser abgelassen ist, dass die Bauchgegend entblösst (*Brieger*), oder kalte Nackengüsse am Schluss des Bades. Daneben methodische Atemübungen und Thoraxmassage.

Die Bäderbehandlung der

Pneumonie

deckt sich mit der des Typhus und anderer fieberhafter Krankheiten, nur ist doppelte Sorgfalt und Exaktheit geboten. Unter allen Umständen muss volle Reaktion erreicht werden. Es sind 2 Wärter nötig.

Vor und nach dem Bade etwas Alkohol. Als Badetypus das Halbbad mit kräftigen Friktionen (27,5—20° C.) 5—8—10 Minuten. Zahl der Bäder 2—3 in 24 Stunden, nach *Liebermeister* am zweckmässigsten Nachts.

Kreuzbinden in der Zwischenzeit (1—2—3stündlich gewechselt). Bei Schmerzen an zirkumskripter Stelle Kühlschlauch mit Eiswasser. Eventuell Herzkühlungen zur Hebung der Herzkraft, oder Kopfkühlschlauch bei Kopfschmerzen und Somnolenz.

4. Erkrankungen der Digestionsorgane.

„Die Therapie der Magen- und Darmkrankheiten soll und darf sich in den wenigsten Fällen einseitig bloss auf eine Beeinflussung dieser kranken Organe erstrecken. Ihrem Zwecke wird nur dann entsprochen, wenn sie gleichzeitig auch die Einwirkung auf den ganzen Körper in Betracht zieht. Dazu ist aber absolut keine andere Therapie so geeignet wie die hydriatische, und von diesem Gesichtspunkte aus leistet die Anwendung allgemeiner hydriatischer Prozeduren ganz Erhebliches. Wenn im Hinblicke darauf von einer tonisierenden und die Innervation hebenden, von einer die Zirkulation, Sekretion, Resorption befördernden Allgemeinwirkung der hydriatischen Behandlung gesprochen wird, so ist die direkte und indirekte Einflussnahme dieser Therapie auf die in Rede stehenden Krankheitsformen evident und auch klar, in welcher Art die Wirkungsweise gedacht wird“ (*Schweinburg*).

Chronische Gastritis.

Bei anämischen reduzierten Patienten mit Teilabreibungen beginnen, später Abreibungen (20—15° C.) 2 Minuten, dann Halbbäder (30—25° C.) 4—5 Minuten mit Friktionen und Übergiessungen ev. vorherige Anwärmung. Bei kräftigeren Individuen kann man stärkere Prozeduren wählen, Regen- und Fächerdouchen etc. Daneben lokale Applikationen, in erster Linie Sitzbäder (12,5—17,5° C.), Zwecks Anregung der motorischen und sekretorischen Tätigkeit des Magens 5—6 Minuten, zur Besserung der Blutzirkulation in Darm und Magen, 10—15 Minuten. Ferner Umschläge, ohne und mit Kombination des warmen Magenschlauches, oder schottische Douchen. Dass Diät und Massage, sowie ev. auch allgemeine Körperübungen indiziert sind, versteht sich von selbst.

Chronisches Magengeschwür.

Zur Erhöhung des Alkalescenz des Blutes und Verminderung der Hyperacidität des Magensaftes kurze kalte allgemeine Prozeduren, mit gleichzeitiger kräftiger mechanischer Einwirkung.

Zur Bekämpfung der Kardialgien Sitzbäder von 10—12° C., 3—5 Minuten Umschläge kombiniert mit Magenschlauch, durch den 10—15 Minuten heisses Wasser fliesst.

Bei Magenblutungen Einführung von Eisstücken in den Mastdarm (*Winternitz*). Magenschlauch mit eiskaltem Wasser. Kein Schlucken von Eisstückchen!

Erweiterung und Atonie des Magens.

Sitzbäder (15—20° C.) 3—6 Minuten, schottische Douchen gegen die Bauchdecken, Halbbäder mit hohem Bauchüberguss. Magenfaradisation, Magenausspülungen, entsprechende Diät!

Dyspepsia nervosa

ist nur eine Teilerscheinung allgemeiner nervöser Erkrankungen, eine Störung der sensiblen, motorischen, sekretorischen und chemischen Funktion des Magens. Dementsprechend die Therapie. Neben allgemeinen hygienischen Maßregeln, passender Diät (abwechslungsreiche, gemischte Kost), kurzdauernde, dem Körper nicht viel Wärme entziehende hydriatische Prozeduren, Übergiessungen, Regenbäder, Lichtbäder, mit nachfolgender Abkühlung u. s. w. Von lokalen Applikationen kommen in Betracht: Leibbinde, Stammumschlag mit Schlauch (50° C.), namentlich bei Schmerzen und Krampfzuständen, Sitzbad (15–25° C.) 5—20 Minuten, percutane Galvanisation Anode auf das Epigastrium, Kathode auf die Wirbelsäule), Bauchmassage, Übungen.

Bei gleichzeitig bestehenden Depressionszuständen: Abreibungen und Regenbäder, bei Obstipation schottische Douche und Fächer.

Bei den

Erkrankungen des Darmes

stehen zwei Symptome im Vordergrund der Erscheinungen, Diarrhöe und Obstipation. Bei der Diarrhöe handelt es sich um Innervationsstörungen, Steigerung der Darmperistaltik und Vermehrung der Sekretion in den Darm. Eine Darmreinigung erhält man, abgesehen von internen Mitteln und Irrigationen, durch Beschleunigung der Darmperistaltik mittelst kurzdauernder kalter Sitzbäder (12—22° C.) 1—5 Min. lang,

auch bei Diarrhoea stereodalis. Bei Diarrhöen, die auf beschleunigter Peristaltik beruhen, also durch zu grosse Erregbarkeit der Darmmuskulatur veranlasst sind, direkte Wärmezufuhr. Feuchter Umschlag in Kombination mit heissem Magenschlauch, prolongierte Halb- und Sitzbäder von nur wenig Grad unter der Blutwärme. Bei Diarrhöen infolge von katarrhalischen Affektionen des Darmes, die mit Hyperämie und vermehrter Sekretion einhergehen, nicht selten mit Geschwürsbildung, wird die hydriatische Behandlung mehr leisten als irgend ein Medikament. Durch Ableitung des Blutstromes aus dem Darmkanal und den Organen des Unterleibes erzielen wir verminderte Blutfüllung der Darmschleimhaut, dadurch zugleich Verminderung der Sekretion, Herabsetzung der Spannung und Verlangsamung der Peristaltik. Die geeignetste Prozedur ist hierfür nach *Buxbaum* kräftige Abreibung mit einem groben, in kaltes Wasser getauchtem, gut ausgewundenen Laken. Ferner das Sitzbad (14 bis 10° C.) 8—10 Minuten und länger, darauf Leibbinde. Man kann alle drei Prozeduren aufeinander folgen lassen.

Die Obstipation, entweder durch Atonie oder durch Krampf der glatten Darmmuskulatur bedingt (ev. auch durch Erkrankung des Darmnervensystems oder Nachlass der normalen Sensibilität der Mastdarmschleimhaut), je nachdem die Behandlung. Bei der Atonie kühle Irrigationen (21—15° C.); erst kleine Wassermenge, um Entleerung zu erzielen, darauf mit längerem Darmrohr $^1/_2$—$^1/_3$ Liter kalten Wassers einlaufen lassen. Möglichst lange zurückhalten. Abreibungen mit kurzem darauffolgenden kalten Sitzbad. Kühle (27—25° C.) Halbbäder mit hohen Bauchübergiessungen. Regenbäder mit bewegliche Fächer auf den Unterleib. Daneben Massage, Diätkur, Elektrisation, allgemeine Bewegung. Bei der spastischen Form heisse Irrigationen (45° C.) ev. mit Kochsalzzusatz aus geringer Höhe (Rückenlage mit erhöhter linker Hüfte) 1—1$^1/_2$—2 Liter. Protrahierte warme Bäder (37 bis 40° C.) oder noch besser warme Sitzbäder, wechselwarme Douchen, Leibbinden über Nacht.

Mit vorstehendem ist eigentlich die hydriatische Behandlung bei

chronischem Darmkatarrh

schon skizziert. Bei Colica mucosa feuchte Abreibungen und 10—15 Minuten dauernde kalte Sitzbäder.

Bei

Icterus catarrhalis

Wassereinlauf in das Rectum und Colon täglich 2—3 mal 1—2 Liter (17—22° C.) oder kleine Bleibeklystiere $^1/_{10}$ Liter (10—12° C.). Kurze Erwärmung im Lichtbad mit darauf folgendem kräftigen Regenbad (15—18° C.) oder kurze (15° C.) Abreibung nach vorhergeschickter Erwärmung oder (30—27° C.) abgekühlte Halbbäder mit hohen Bauchübergiessungen.

Bei arterieller

Leberhyperämie

Sitzbäder 10—15 Minuten (10—12° C.); kalte Regenbäder mit beweglichen kalten Fächer auf die Lebergegend.

5. Erkrankungen der Muskeln und Gelenke.

Akuter Gelenkrheumatismus.

Hydriatische Behandlung desselben gleich der anderer akuter infektiöser Krankheiten; für dieselbe spricht die Neigung zu endokarditischen Entzündungen. Also Teilwaschungen, Halbbäder mit Übergiessungen.

Longettenverbände: die schmerzhaften Gelenke werden faltenlos mit feuchten Leinwandbinden umhüllt, mit Watte bedeckt, darüber trockene Binden. Sind die feuchten Binden trocken, entfernt man oberste Bindenlage und Watte und beträufelt den inneren Verband mittelst Wattebauschs.

Lenhartz empfiehlt warme lokale und allgemeine Bäder (30—37° C.) 10 bis 15 Minuten.

Chronischer Gelenkrheumatismus und Arthritis deformans.

Bei der Behandlung entscheidet die Erfahrung, welche Applikation im gegebenen Falle die zweckentsprechendste ist, mit andern Worten man muss sorgfältig und vorsichtig ausprobieren, mit welcher Prozedur man sowohl hinsichtlich der subjektiven Klagen, wie des objektiven Befundes am raschesten Erfolg erzielt.

Die Auswahl ist recht reichlich, aber gerade deshalb soll man sich vor einer therapeutischen Polypragmasie zu Beginn einer Kur hüten. Man verliert sonst völlig den klaren Überblick über die jeweilige Einwirkung der einzelnen Prozedur und ist nicht im Stande einen Kurplan zu entwerfen.

Ausser feuchten Einpackungen stehen uns zur Verfügung: Heissluft- und Lichtbäder, partielle sowohl wie allgemeine warme (35—38° C.) Vollbäder mit den verschiedensten Zusätzen mit nachfolgender kühler Anwendung, schottische Douchen, Fangoapplikationen, elektrische Lobtanninbäder, elektrische Vierzellenbäder, lokale Elektrisation (Faradisation der affizierten Gelenke nach *Drosdorff*), *Bier*'sche Stauung, Massage unter der *Frey*'schen Heissluftdouche, medico-mechanische Übungen ev. in Verbindung mit Trinkkuren, bei gleichzeitiger Berücksichtigung der nötigen Diät etc.

Der

akute und chronische Muskelrheumatismus

erfordert die gleichen Maßnahmen, wie sie eben bei dem Gelenkrheumatismus aufgezählt wurden.

Auch die

Muskelatrophie, Gelenksteifigkeiten, Exsudate und Blutergüsse nach Verletzungen

stellen Indikationen für Anwendung hydriatischer Prozeduren. Ich habe wiederholt darauf hingewiesen, dass wir bei der Nachbehandlung Unfallverletzter mit medico-mechanischen Übungen und Massage allein nicht auskommen und dass es töricht ist, irgend einen Faktor bei seite zu lassen, der uns in den Stand setzt, eine verletzte Stelle zu hyperämisieren, besser zu ernähren, zirkulationsanregend und gleichzeitig resorptionsfördernd zu wirken, Schmerzen zu beseitigen, die Muskulatur zu kräftigen.

Auch die günstige Beeinflussung des Allgemeinbefindens ist nicht zu unterschätzen. Es bedürfen in der Tat viele Verletzte mehr einer roborierenden Allgemeinbehandlung und ganz besonders gilt dies für die Neurastheniker unter ihnen.

6. Erkrankungen des Harnapparates.

Die physikalische Therapie der Nierenerkrankungen hat nach *Schweinburg* sich zur Aufgabe zu stellen:

1. Den Ausbruch entzündlicher Veränderungen in den Nieren hintanzuhalten.
2. Der entzündlichen Reizung des Nierenporenchyms entgegenzuwirken.
3. Die durch die Entzündung des Nierengewebes gestörte Nierenfunktion zu regulieren.
4. Die Entstehung der durch die Störungen der Nierenfunktion möglicherweise eintretenden Folgen zu verhindern. resp. die vorhandenen zu beseitigen oder wenigstens ihre den Kranken belästigenden Erscheinungen zu mildern.

Der Wert einer richtigen Prophylaxe dürfte ohne weiteres einzusehen sein. wenn man bedenkt, dass für eine grosse Zahl von Fällen Erkältungseinflüsse als ätiologischer Moment beschuldigt werden müssen. Es ist ferner eine bekannte Tatsache, dass akute Infektionskrankheiten. in deren Gefolge so häufig eine Nierenentzündung auftritt, weit glatter und komplikationsfreier sich gestalten, wenn sie hydriatisch behandelt wurden. Die hierdurch erzielte Antipyrese ist nicht nur weit prompter, sondern gerade mit Rücksicht auf die Nieren entschieden schonender. Weder Hämaturie noch Hämoglobinurie im Verlauf einer akuten Nephritis geben eine Kontraindikation für Bäder ab, vorausgesetzt, dass die Temperaturen nicht zu niedrig gewählt werden. weil die Haut bei Nephritikern an und für sich schon schlecht reagiert. Plötzliche Kältereize sind natürlich zu vermeiden, da sie bekanntermaßen die Diurese anregen, also der Niere Arbeit zumuten.

Andrerseits wissen wir, dass die Haut bis zu einem gewissen Grade vikariierend für die Niere eintreten kann. Wollen wir also die Nieren schonen, ihnen gleichsam Zeit zur Erholung geben, müssen wir die Haut in Anspruch nehmen, um die toxisch wirkenden Endprodukte des Stickstoffwechsels auszuscheiden. Welche Form der Diaphorese zu wählen ist, hängt von dem jeweiligen Krankheitszustand des Individuums ab. Vollbäder von 37—40° C. Temperatur 1/4—1/2 Stunde Dauer, nach dem Bad Patienten in Trockenpackung nachschwitzen lassen. Feuchte Einpackung von 1½—2 Stunden. Nach diesen Prozeduren Abwaschung von 27,5° C. statt einer kalten Applikation. Elektrisches Lichtbad mit nachfolgendem Halbbad von 32,5—30° C. bei gleichzeitigem Übergiessen und Frottieren.

Dies im wesentlichen die Prinzipien, wie sie bei der hydriatischen Behandlung der

akuten und chronischen Nephritis

zu beachten sind. Bei starker Blutdrucksteigerung, Auftreten von Herzsymptomen, Kopfschmerzen und Erbrechen, also Zeichen einer drohenden Urämie, feuchte Ganzeinpackungen von 1stündiger und längerer Dauer, in Laken von 20—12° C. Reaktive Erwärmung durch Bettflaschen. Thermophor etc. unterstützen! Das Gleiche gilt für den ausgesprochenen urämischen Anfall selbst.

Es würde nur zu einer überflüssigen Wiederholung führen, wollte ich hier immer wieder auf die Diät und auf interne Mittel aufmerksam machen.

Von den Erkrankungen der Blase ist die

Cystitis acuta et chronica

zu erwähnen. Der akute Blasenkatarrh erfordert Bettruhe, Diät, Sitzbäder 1—3 mal täglich bis zu 1 Stunde (Zuguss warmen Wassers nötig). Gegen Harndrang und

Schmerzen feuchtwarme Kompressen in Kombination mit Schlauch. Bei sehr intensiven Schmerzen kommt man ohne Suppositorien von Morph. und Bellad. nicht aus. Bei chronischem Blasenkatarrh Kausalbehandlung, reizlose Diät, ev. Mineralwasser *(Vichy, Wildungen, St. Galmier, Contrexville)*. Residualharn infolge von Blasenparesen oder Prostatahypertrophie: Katheterismus, Blasenwaschungen, laue Sitzbäder, daneben konsequent applizierte Stammeinpackungen (2 stündlich erneuert).

Hyperaesthesia vesicae urinariae.

Der Zustand der sogen. reizbaren Blase kann nach Erkältungen auftreten, ferner bei neurasthenischen, hysterischen und anämischen Individuen, auch infolge der schlechten Gewohnheit, zu häufig Wasser zu lassen.

Behandlung richtet sich nach dem einzelnen Fall:

Abreibungen, wechselwarme Regenbäder, wechselwarme Sitzbäder, Lichtbad mit nachfolgendem Tauchbad etc. Apparat nach *Azberger*, Psychrophor nach *Winternitz* leisten gute Dienste.

Enuresis nocturna.

Regenbäder, halbe aufsteigende Douchen, Fächerdouchen auf die Lendenwirbelsäule neben Psychrophorbehandlung.

7. Akute fieberhafte Infektionskrankheiten.

Die hydriatische Behandlung dieser Krankheitsformen spielt eine überaus grosse Rolle, und wer sie einmal in einem grossen Krankenhause hat exakt durchführen sehen und die Fälle in ihrem Verlauf verfolgen konnte, der wird über die eminente Wirksamkeit derselben keinen Augenblick im Zweifel sein. In der Privatpraxis wird leider nicht der genügende Gebrauch davon gemacht, weil immer noch viele Ärzte mit der wissenschaftlichen Hydrotherapie nicht genügend vertraut sind oder sich auf halbe Maßregeln beschränken, nicht der Mühe Wert finden, bei den Applikationen zugegen zu sein und dieselben zu leiten. Sie urteilen dann nach ihren eigenen schlechten Resultaten, an denen sie doch allein die Schuld tragen.

Es würde zu weit führen, wollte ich auch nur einigermaßen auf die Methodik der einzelnen Applikationen hier eingehen.

Typhus.

1. Waschungen und Kompressen, wenn die Rektum-Temperatur nicht 39,5° C. oder *Brand*'sche Bäder nicht anwendbar.
2. Nach *Brand*: sobald die Temperatur im Mastdarm 39,5° C. Bad nicht unter 18° C. und nicht über 21° C. 15 Minuten lang mit Friktionen.
3. Nach *Ziemssen*: Temperatur wird von 32° C. allmählich auf 21° C. herabgesetzt (halbstündlich).
4. Bei schwachen nervösen Patienten in der zweiten Woche nur Bäder von 31—33° C. (5—10 Minuten) mit nachfolgender kalter Übergiessung.
5. Schwebebad von *Riess* (Archiv für klinische Medizin 1889—90).
6. Eisabreibung nach Prof. *Hobart A. Hare*.

Influenza.

Gegen das Fieber Teilwaschungen oder 1—2 Halbbäder, feuchte Einpackungen, bei cephalischen Erscheinungen Kopfkühlkappe nach *Winternitz.*

3—4 stündlich gewechselte Wadenpackungen.

Bei Beteiligung des Herzens: Herzkühlapparat mehrmals täglieh (1/4—1 Std.).

Bei Magendarmaffektionen: Abreibungen, Sitzbäder, Leibbinden, Stammumschläge mit Schlauch.

Gegen die Neuralgien in der Nachperiode: allgemeine und lokale hydriatische Prozeduren, Elektrisation etc.

Masern.

Rückenwaschung mit einem in Wasser von 24° C. getauchten Stück Gaze, schnell vorzunehmen, ohne Frottierung.

Bei milderen Formen (Temperatur unter 39.5° C.) zur Beruhigung Vollbad von 35° C. 10 Minuten ev. alle 4 Stunden wiederholt. Badetemperatur um 2° C. herabsetzen.

Bei Gehirnsymptomen: Halbbad (Patient zurückgelegt) von 35° C., Übergiessung (3—4 Becken) von Kopf und Schultern mit Wasser von 24° C. Wenn dies ohne Erfolg Wasserstrom von 10—16° C. aus mäßiger Höhe 1 Minute über Nacken und Rückgrat — in 4—5 Minuten zu wiederholen; in der Zwischenzeit soll Patient auf dem Rücken liegen und mit dem Badewasser (35° C.) abgerieben werden.

Sobald wieder Stupor eintritt Wiederholung des Verfahrens. In der Zwischenzeit Stammpackungen von 21° C.

Zur Prophylaxe der Bronchopneumonie: 3 stündlich Bad von 32° C., abgekühlt auf 27° C. 5 Minuten, mit nachfolgenden Brustumschlägen (27° C.) jede Stunde.

Kinder, welche an Masern leiden, vertragen Wärmeentziehungen schlecht!

Bei Atelectase Abklatschungen mit Tüchern, welche mit Wasser von 10° C. getränkt sind.

Scharlach.

Behandlung nach *Baruch*—New York: Im Prodromalstadium kalte Übergiessungen, Vollbad von 37,5° C. falls die Körpertemperatur nicht höher, oder von 32° C., wenn dies der Fall (5—10 Minuten).

Bei schwacher Herztätigkeit muss das Kind halb zurückgelegt, von einem Wärter gehalten werden, während ein anderer 2—4 Becken Wasser von 16° C. über Kopf und Schulter giesst. Hierauf wird Patient abgetrocknet, abgerieben und zwischen Decken gelegt, um die Reaktion zu unterstützen. Die Übergiessung kann alle zwei Stunden, wenn nötig, wiederholt, das Wasser um je 2° C. erniedrigt, dann aber auch die Zeitdauer abgekürzt werden.

Wenn bei ausgeprägtem Exanthem die Temperatur über 39,5° C., Puls 130, Patient unruhig ist, dann sofort Waschungen mit einem Stück weicher Gaze von Wasser 32° C., das jedesmal um 1½° C. herabgesetzt wird bis 24° C. (1—2stündl.). In der Zwischenzeit Stammpackung von 21° C. Eventuell allmählich abgekühlte Bäder von 32° zu 27° C. (5—10 Minuten) mit sanften Reibungen.

Variola.

Feuchte gewechselte Einpackungen und Halbbäder.

Malaria.

Die beste Behandlung der Malaria besteht, nach den übereinstimmenden Angaben aller Autoren, in der Applikation einer kalten, mit kräftigem thermischen Reiz verbundenen Prozedur, wobei das Hauptaugenmerk auf prompt einsetzende Reaktion zu richten ist. Fächerdouche auf die Milzgegend.

Auch bei der

Cholera asiatica

ist Kaltwasserbehandlung die einzig richtige hydriatische Prozedur, wovon ich in einer ganzen Reihe von Fällen mich persönlich überzeugen konnte.

Abreibung mit möglichst kaltem Wasser und unmittelbar darauf, ohne Abtrocknung, Sitzbad 10—12—14° C., 15—20—30 Minuten. Patient gut zugedeckt. Kräftiges Frottieren des Bauches, oder

Regenbad mit beweglichen Fächer gegen den Unterleib, $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ Minuten, mit darauffolgendem Sitzbad. Nach der Prozedur Patient ins Bett. Feuchte, gut trocken verbundene Leibbinde, unter den Decken frottieren der Extremitäten.

Das gleiche Verfahren bei

Dysenterie.

Eissuppositorien 1—$1\frac{1}{2}$ Stück alle 3—4 Minuten einführen. Enteroclyse mit 12—16° C. Wasser in Knieellenbogenlage. Schlauchende geölt, mindestens 8 cm tief einzuführen. Einlauf von 2 Liter, 10 Minuten lang halten, 2—3 mal tägl.

8. Stoffwechselkrankheiten.

Adipositas universalis.

Bei der allgemeinen Fettleibigkeit bewirken wir durch hydriatische Prozeduren, durch Anregung der Oxydationsprozesse eine Verbrennung der aufgespeicherten Fettmassen, wir kräftigen gleichzeitig den allgemeinen Ernährungszustand, verbessern die Zirkulation und können durch Schweissprozeduren die für die Fettaufsaugung günstigen Verhältnisse schaffen. Die Diät spielt keine so grosse Rolle, wie man meist noch annimmt, denn es gibt Personen, die auch bei normaler Nahrungszufuhr Fett ansetzen, wohl aber ein anderer Faktor, „die Muskelarbeit".

Muskeltätigkeit findet nur statt auf Kosten von Fettverbrennung; wir haben somit in methodisch gesteigerter Muskelaktion — darauf kann nicht genug hingewiesen werden — das wichtigste Mittel zur Entfettung. Da aber Muskelarbeit eine Temperatursteigerung bedingt und hierdurch das Organeiweiss in seinem Bestand gefährdet wird, so muss durch energische Herabsetzung der Temperatur vor der Muskelaktion dieser Temperatursteigerung begegnet werden.

Um eine Entfettungskur mit Erfolg durchzuführen, muss man sicher sein, dass der Patient auch die nötige Geduld und Konsequenz besitzt. Rasche Entfettung ist direkt gefährlich. Unter Berücksichtigung der Individualität werden wir also Kälteapplikation, Muskelübungen und Schweissprozeduren zweckentsprechend kombinieren und dosieren. Eine schablonenhafte Behandlung wird gerade hier nur schaden und statt einem Verlust an Fett und Ansatz von Muskeln und Eiweiss eine Entkräftigung und eine Schädigung des Herzens und Zirkulationsapparates herbeiführen.

Bei lokalen Fettanhäufungen, unter denen besonders Frauen zu leiden haben: Massage, besonders die Douche-Massage (Massage unter lokaler, beweglicher kalter Douche) -- schottische Douchen auf den Unterleib — allgemeine Körperübungen, besonders Rumpfbewegungen.

Bei der anämischen Form der allgemeinen Fettleibigkeit: Morgens Teilwaschung aus der Bettwärme. Vormittags wechselwarmer Regen. Nachmittags desgl. Allmählicher Übergang zu elektrischen Lichtbädern (5—8 Minuten) mit darauffolgendem kurzen Vollbad; später länger dauernde Schweissprozeduren mit energisch wirkenden kalten Prozeduren; dann kalte Vollbäder $^1/_4$—$^1/_2$ Minute nach dem Licht- oder Dampfwannenbad.

Sorge für tägliche Stuhlentleerung und Anregung des Appetits: kurze kalte Sitzbäder (3—5 Minuten) mit kräftiger aktiver Friktion des Unterleibs, Halbbad am Nachmittag (25—23° C.) mit kräftiger Bauchübergiessung, erregende Leibbinden etc.

Die spezielle Behandlung des mit diesen Formen der Fettleibigkeit häufig verbundenen Cor adiposum wurde bereits erwähnt. Bei der blutreichen Form der Fettleibigkeit beginnt man mit Einpackungen von längerer Dauer ($1^1/_2$—2 Stunden), darauf folgend intensiv Wärme entziehende Prozeduren: kalte Abreibungen, Lakenbäder, Vollbäder, kalte Douchen (während des Tages zu wiederholen), fliessende Fussbäder gegen Kopfkongestionen unmittelbar vor einer kalten kurzen Douche' kurze kalte Sitzbäder gegen die häufig bestehende Obstipation. Daneben 2—3 mal wöchentlich Lichtbäder neben den nötigen Muskelübungen.

Diabetes mellitus.

Nach *Winternitz* und *Strasser* (Blätter für klinische Hydrotherapie 1899, Nr. 10) ist eine korrekt und konsequent durchgeführte Milchkur in Verbindung mit einer die Funktionen, Oxydationen und den Stoffwechsel anregenden hydriatischen Kur neben methodischer Muskelarbeit diejenige Therapie, bei der die besten Resultate erzielt werden.

Von der Hydrotherapie erwarten wir hierbei Steigerung des Assimilationsvermögens der Kohlehydrate, bessere Verarbeitung stickstoffhaltiger Nahrungsmittel, Resorption des Eiweisses. Die einzelnen Applikationen selbst müssen genau dem Reaktionsvermögen, dem Kräftezustand, der Leistungsfähigkeit des Herzens, der Beschaffenheit des Nervensystems etc. angepasst sein, ebenso wie die Diät für den Einzelfall ausgesucht werden muss. Es gibt auch hier kein Schema, und wer schablonenmäßig vorgeht, wird die bittersten Enttäuschungen erleben.

Bei schwächlichen, anämischen Personen Teilwaschungen, Teilabreibungen, später kurz dauernde Regenbäder. Bei kräftigeren Halbbäder, von 28° C. beginnend. Bei neuralgischen Schmerzen feuchte Einpackungen (1—2 Stunden), Lichtbäder mit nachfolgender Abkühlung. Bei allen Dialektikern ist auf den Zustand des Nervensystems zu achten. Patienten, die sich über ihren Zustand natürlich orientieren und sich öfters selbst kontrollieren, werden leicht Neurastheniker und Hypochonder. Die nervöse Verstimmung übt aber ihrerseits wieder einen durchaus ungünstigen Einfluss auf die Grundkrankheit selbst aus. Mit der Hebung der Psyche des Patienten — und das gelingt in der Tat durch hydriatische Prozeduren und natürlich auch durch Zuspruch des Arztes — wird einem Sinken des Allgemeinbefindens am besten vorgebeugt.

Bei der

Gicht

erfüllt eine richtig durchgeführte Hydrotherapie vorwiegend zwei Aufgaben, einmal den, die Arthritis verursachenden, fehlerhaften Stoffwechseln zu bessern, resp. zu normieren, und zweitens die lokalen Affektionen, den akuten Gichtanfall zu bekämpfen.

Beim akuten Gichtanfall kalte kurze Prozeduren (keine Eisumschläge!), kalte fliessende Fussbäder u. s. w., erst dann kalte erregende Umschläge in Form der Longettenverbände.

Nach Schwund der akuten Erscheinungen tritt die Allgemeinbehandlung der gichtischen Diathese in ihre Rechte: Regelung der Lebensweise, Körperbewegung u. s. w. Bei fettleibigen, überernährten Patienten ist eine Entfettungskur indiziert (conf. Adipositas universalis). Ein Gichtkranker muss, wie *Buxbaum* sagt, eine den Stoffwechsel anregende Prozedur überhaupt in sein Lebensprogramm aufnehmen, mit einer mehrwöchigen Kur ist es nicht getan. Das „Was" und „Wie" hängt natürlich von den individuellen und lokalen Verhältnissen ab.

Kranke, bei denen die Körperkräfte reduziert sind, die Muskelkraft herabgesetzt, die Verdauung gestört, die reizbar und leicht verstimmt, reagieren am besten auf wechselwarme Prozeduren (feuchte Einpackungen von $^{3}/_{4}$—$1^{1}/_{2}$stündiger Dauer mit darauffolgender Abreibung, oder am besten Regenbad). Ferner Lichtbäder, Heissluftbäder, Fangoapplikationen.

Diese Prozeduren sind überhaupt in den Rahmen des Kurplans bei chronischer Gicht aufzunehmen, bei schwächlichen Personen jedoch mit Vorsicht und nicht gleich im Beginn der Behandlung.

Es stehen uns weiter zur Verfügung elektrische Lohtanninbäder, Vierzellenbäder, Massage unter der Heissluftdouche, Faradisation u. s. w., neben einer zweckentsprechend eingeleiteten und durchgeführten Bewegungstherapie, ev. in Verbindung mit Trinkkuren, und natürlich einer richtigen Diät.

9. Intoxikationen.

Alcoholismus acutus et chronicus.

Chronische Blei-, Arsen- und Morphiumvergiftung.

Die Indikationen für die hydriatische Behandlung dieser Affektionen sind leicht zu stellen und dementsprechend auch die Prozeduren im Einzelfall zu wählen. Elimination des Giftes, Hebung und Kräftigung des Allgemeinbefindens u. s. w.

10. Chlorose und Anämie.

v. Nooden hat bereits im Jahre 1888 an der Hand einer grossen Reihe einwandfreier Untersuchungen und Beobachtungen die Ärzte aufgefordert von der Hydrotherapie bei Chlorose ausgedehnten Gebrauch zu machen. Geschieht dies nicht, dann handelt man zum Nachteil der Patienten und es darf dann Niemanden Wunder nehmen, wenn auch hier die Hydrotherapie in Gegensatz zur wissenschaftlichen Medizin gebracht wird, wenn in den Augen des Publikums ein Naturarzt, ich meine ein nicht approbierter Laie, in seinem Können und Wissen über den praktischen Arzt gestellt wird, weil er den Erfolg für sich hat.

Dass die Hydrotherapie auch bei der Behandlung von Chlorose und Anämie noch nicht den Platz einnimmt, der ihr gebührt, glaubt *Buxbaum* darauf zurückführen zu müssen, dass im allgemeinen die Wirkung hydriatischer Prozeduren bedeutend unterschätzt wird und andererseits die Ursachen der genannten Erkrankungsformen noch nicht ganz erforscht, deshalb von Vielen noch einzig und allein in einem Mangel an Eisen im Blute gesucht werden.

Was die Applikation als solche anbelangt, so ist es weniger die Form als die Art der Ausführung, welche maßgebend ist; es spielt also auch hier die richtige Dosierung des angewandten thermischen und mechanischen Reizes die Hauptrolle.

Nach *Winternitz* gilt als Grundprinzip:

1. kräftiger Nervenreiz durch niedrige Temperatur;
2. Steigerung der Erregbarkeit der peripheren Nerven durch vorbereitende Wärmezufuhr bezw. Wärmestauung;
3. Vermeidung einer Herabsetzung der Körpertemperatur, also mit anderen Worten: keine oder nur geringe Wärmeentziehung!

Im übrigen würde es zu unnötigen Wiederholungen führen, wenn ich die hydriatische Behandlung dieser Erkrankungsformen hier nochmals skizzieren würde, erwähnt sei nur noch, dass *Scholz* in Bremen und *Baruch* in New-York mit Erfolg kurz dauernde Schwitzprozeduren angewendet haben und dass ich aus eigener Erfahrung diese günstigen Resultate nur bestätigen kann.

Bei den übrigen Gruppen

11. Hautkrankheiten, Syphilis und venerische Affektionen,

12. Erkrankungen der weiblichen Sexualorgane

kommen ebenfalls bekannte Gesichtspunkte in Bezug auf die hydriatische Behandlung zur Geltung. Wer sich über dasjenige klar ist, was durch eine wissenschaftliche Hydrotherapie erzielt und erreicht werden kann, dem wird es auch im Einzelfall nicht schwer fallen in der Wahl, in der Zusammensetzung und in der Dauer der einzelnen Prozeduren das richtige zu finden, er wird, wenn er die Reizempfänglichkeit der Patienten kennt, auch jeweilig den passenden Temperaturgrad finden, allgemeine und lokale Applikationen hinsichtlich des zu erreichenden Effektes richtig bewerten können.

„Die hydriatische Behandlung darf dabei zu den anderen therapeutischen Methoden in keinem grundsätzlichen Gegensatze stehen, sondern sie muss vielmehr mit ihnen Hand in Hand gehen; nur unter diesen Zeichen wird sie den ihr gebührenden Platz in der Therapie erringen und behaupten.“ (*Brieger* und *Laqueur.*)

Literaturangaben.

Bäder-Almanach (Rudolf Mosse.)

Baruch, Hydrotherapie. (Hirschwald, Berlin 1904.)

Barwinski, Anleitung zur hydrotherapeutischen Behandlung der akuten Infektionskrankheiten. (Naumann, Leipzig.)

Baur, Der gegenwärtige Stand der Behandlung der chronischen Herzkrankheiten, mit besonderer Berücksichtigung der Bewegungskuren und Bäderbehandlung. (Waitz, Darmstadt 1894.)

Brieger und Laqueur, Moderne Hydrotherapie. (Leonh. Simion Nf., Berlin 1904.)

Buxbaum, Technik der Wasseranwendungen. (Thieme, Leipzig 1901.)

Buxbaum, Lehrbuch der Hydrotherapie. 2. Auflage. (Thieme, Leipzig 1903.)

Czerwinski, Kompendium der Thermotherapie (Wasserkur). (Czermak, Wien 1875.)

Duval, La Pratique de l'Hydrotherapie. (Baillière et fils, Paris 1891.)

Emmel, Das Wasserheilverfahren. (O. Spamer, Leipzig 1897.)

Flechsig, Handbuch der Balneotherapie. 2. Aufl. (Hirschwald, Berlin 1892.)

Glax, Lehrbuch der Balneotherapie. (F. Enke, Stuttgart 1897.)

Gräupner, Die Störungen des Kreislaufs und ihre Behandlung mit Bädern und Gymnastik. (Karger, Berlin 1898.)

Granier, Die Badehilfe. (R. Schretz, Berlin 1901.)

Holm, Die Technik des Badens. (Bergmann, Wiesbaden 1887.)

Kisch, Balneo-therapeutisches Lexikon für praktische Ärzte. (Urban und Schwarzenberg, Wien und Leipzig 1897.)

Krüche, Lehrbuch der praktischen Wasserheilkunde. (Seitz und Schauer, München 1892.)

Loebel, Leitfaden der hydriatischen Verordnungen. (Buchhandlung Breitenstein, Leipzig-Wien.)

Martin, Odilon, Formulaire d'Hydrothérapie. (Baillière et fils, Paris 1900.)

Matthes, Klinische Hydrotherapie. 2. Aufl. (Fischer, Jena 1903.)

Mermagen, Die Wasserkur. (Enke, Stuttgart 1904.)

Müller, C. Franz, Hydrotherapie. (Abel, Leipzig 1890.)

Munde, Hydrotherapie. (Arnoldi'sche Buchhandlung, Leipzig 1877.)

Pick, Hydrotherapie. (J. J. Heines Verday, Berlin 1902.)

Rieder, Körperpflege durch Wasseranwendung. (Moritz, Stuttgart.)

Runge, Kurze Anleitung zum Gebrauche der Wasserkuren. (Euslin, Berlin 1881.)

Sarason, Über Wasserkuren im Rahmen der wissenschaftlichen Heilkunde. (Vogel und Kreienbrink, Berlin und Leipzig 1901.)

Scherk, Diätische Vorschriften bei Brunnenkuren. (Seitz u. Schauer, München.)

Schweinburg, Handbuch der allgem. und spez. Hydrotherapie. (Bergmann, Wiesbaden 1904.)

Strasser und Buxbaum, Fortschritte der Hydrotherapie. (Urban und Schwarzenberg, Wien und Leipzig 1897.)

Winternitz, Hydrotherapie. (Urban und Schwarzenberg, Wien u. Leipzig 1890.)

Journale.

Blätter für klinische Hydrotherapie.

Im übrigen die bereits zitierten Zeitschriften für physikalische Therapie und ebenso die bekannten Sammelwerke über physikalisch-diätetische Therapie.

Réaum. Fahrenh. Cels.

Réaum.: 60, 50, 40, 30, 20, 10, 0, 10, 20

Fahrenh.: 180, 170, 160, 150, 140, 130, 120, 110, 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10, 0, 10

Cels.: 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10, 0, 10, 20

Thermometer-Vergleichungstabelle
nach *Florschütz.*



Nachbehandlung Unfallverletzter.





Ernst-Ludwigs-Heilanstalt.

(Strassenfront.)



Die richtige, sachgemässe **Nachbehandlung** eines Unfallverletzten liegt nicht nur im Interesse des Patienten selbst, sondern auch in dem der Genossenschaft. Zu dieser Einsicht ist man schon seit langem gekommen und hat dementsprechend dem Heilverfahren mehr und mehr Aufmerksamkeit zugewandt, indem man versuchte, dasselbe möglichst frühzeitig einsetzen zu lassen, möglichst vielseitig zu gestalten und möglichst intensiv durchzuführen.

Ich sage mit Absicht „versuchte", denn den Intentionen der Genossenschaften haben sich gar manche Hindernisse in den Weg gestellt.

Wenn man die einzelnen Jahresberichte durchsieht, die enormen Summen bedenkt, welche aufgeboten worden sind, wird sich ein Jeder, der einigermaßen mit der Unfallpraxis vertraut ist, wohl sagen müssen, dass zwar unendlich viel geleistet wurde, dass aber noch weit mehr hätte geleistet werden können. Der Weg zum Ziel ist scheinbar klar vorgezeichnet und leicht zu begehen, aber wenn man ihn einschlägt, zeigt sich erst, welche Hindernisse er birgt und welche Schwierigkeiten er mit sich bringt.

Es sind heute nicht mehr die Mängel der Nachbehandlung — die Unfallheilkunde ist längst ein therapeutisches Spezialgebiet geworden —, es ist auch nicht die stetig wachsende Zahl der Unfallverletzten, an denen die Genossenschaften zu laborieren haben, sondern die Schwierigkeiten bei Ausführung der einmal als richtig anerkannten Maßnahmen.

Wenn man erfährt, welcher durchgreifenden Reformen es z. B. bei der Land- und Forstwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft Hessens bedurfte, um nur die Unfallanzeigen und Krankheitsberichte des erstbehandelnden Arztes rechtzeitig zu erhalten, und wenn man dann nur zu häufig sieht, wie unvollständig dieselben verfasst sind, wie wenig sich daraus für die Zwecke der Genossenschaft entnehmen lässt, auf welche Schwierigkeiten meist der Genossenschaftsvorstand bei seinen Einweisungsbescheiden zur Nachbehandlung stösst, so darf man sich nicht wundern, wenn in der breiten Masse das Gesetz noch immer nicht als Wohltat, sondern als lästiger

Zwang empfunden wird, wenn die Rentenzahlungen zunehmen, die Appellationen an das Schiedsgericht sich mehren und die Ausgaben für die Begutachtung sich jährlich steigern.

Man sollte meinen, dass es ein Leichtes sei, aus den Unfallanzeigen schon zu entnehmen, ob ein Fall zur Nachbehandlung geeignet ist oder nicht, um zutreffenden Falls sofort einzugreifen. Aber das wäre eine Benachteiligung des behandelnden Arztes, ein Misstrauen in seine Behandlungsmethode. Wenn der betreffende Arzt also nicht selbst einen Vorschlag zur Nachbehandlung macht, ist der Genossenschaft, trotz der wiederholten und dringenden Hinweise des Reichsversicherungsamtes, die Möglichkeit, bereits vor der 13. Woche in das Heilverfahren einzutreten, ziemlich illusorisch gemacht. Der Verletzte, welcher nur ausnahmsweise die weitgehenden Gesetzinstitutionen kennt, wird wohl kaum je einen Antrag stellen.

Der behandelnde Arzt hat kein Interesse daran, einen Patienten abzugeben und kennt auch meist die modernen Hülfsmittel zur Nachbehandlung nur vom Hörensagen, da sie auf Hochschulen bis vor kurzem überhaupt nicht, und auch heute nur an einzelnen grösseren Universitäten, gelehrt werden. Es kann ihn somit kein Vorwurf treffen, wenn er auf dem Fragebogen den entsprechenden Passus, ob Anstaltsbehandlung bezw. medico-mechanische Nachbehandlung nötig sei, mit „nein" ausfüllt.

Der Patient sieht in dem Einweisungsbescheid nur die Aufforderung, sich von seiner Familie zu trennen. Er wird demselben also nur ungern Folge leisten und womöglich erst noch einen schiedsgerichtlichen Spruch abwarten. Er weiss ja auch nicht, was mit ihm geschehen soll, macht sich darüber, wie man tagtäglich erfahren kann, die unglaublichsten Vorstellungen; ihm ist also ebenfalls nicht zu verdenken, wenn er sich unter allerhand Ausflüchten der Einweisung zu entziehen sucht.

Das Schiedsgericht, welches in erster Linie doch vom juristischen Standpunkt aus urteilt und in der Frage über Zweckmässigkeit oder Nichtzweckmässigkeit eines einzuleitenden Verfahrens lediglich auf das Urteil des behandelnden Arztes angewiesen ist, kann ebenfalls, wenn nicht eine nochmalige Begutachtung vorgenommen wird, in vielen Fällen nicht anders handeln als den Einweisungsbescheid aufheben.

Wie soll unter diesen Verhältnissen eine frühzeitige Übernahme des Heilverfahrens zu stande kommen?



Küche der Ernst-Ludwigs-Heilanstalt.



Der unfallverletzte Landwirt ist zudem ungemein viel schlimmer daran wie der verletzte Arbeiter. Für diesen sorgt innerhalb der ersten 13 Wochen die Kasse und dann tritt die Berufsgenossenschaft ein. Hier wird der wirkliche Arbeitsverdienst (Individuallohn) zu grunde gelegt und darnach der Ausfall berechnet, dort nur der von der Behörde festgesetzte durchschnittliche Jahresarbeitsverdienst eines landwirtschaftlichen Arbeiters, der dann auch für den selbständigen Landwirt in Frage kommt und in der Regel dessen tatsächliches Einkommen nicht annähernd erreicht. Dem Arbeiter erwachsen aus der Behandlung vor der 13. Woche keinerlei Kosten, der Landwirt muss — falls die Berufsgenossenschaft dieselben nachträglich nicht ganz oder teilweise übernimmt — sie aus eigenen Mitteln decken, und die nach Abschluss der Behandlung ihm zukommende Rente steht dann in bezug auf Geldentschädigung in keinem Verhältnis zu den Kosten, die ihm vor der 13. Woche entstanden sind. Wie soll er mit dem Gesetz und dessen Handhabung zufrieden sein?

Ich sagte oben, es könnte für die enormen Summen — im Deutschen Reich werden pro Tag nur für Aufwendungen zu Zwecken der Unfallversicherung durchschnittlich 272000 Mark gezahlt — mehr geleistet werden. Diese Behauptung ist berechtigt, wenn man die Resultate der Unfallversicherungspraxis mit denen der Privatpraxis vergleicht.

Wie häufig erleiden Offiziere und Mannschaften Verletzungen, die nur in den allerwenigsten Fällen eine dauernde Invalidität — nota bene für den Militärdienst — nach sich ziehen. Ich habe Offiziere mit Vorderarmbrüchen behandelt, welche nach 10 Wochen bereits ihren Dienst wieder aufgenommen haben, mit Unterschenkelbrüchen oder Knöchelbrüchen innerhalb 4 Monate, nach schweren Distorsionen oder Blutergüssen in die Gelenke nach Ablauf von 8 bis 10 Wochen. Die meisten Frakturen heilen — von selbst natürlich — innerhalb weniger Wochen mit festem knöchernen Callus. Der Arzt hat hier nur die Stellung der Bruchenden zu überwachen bezw. zu korrigieren.

Diese Heilungsdauer, von deren Länge man sich durch einen kurzen Einblick in das klassische Werk von *Hoffa* überzeugen kann, wird sehr häufig mit dem Heilverfahren verwechselt.

Für die ungleich schlechteren Resultate in der Unfallpraxis ist nur die **Verschleppung des Heilverfahrens** verantwortlich zu machen. Wie dieselbe zu stande kommt, habe ich oben auseinandergesetzt. Man kann nicht sagen, dass einem der Beteiligten hierbei

allein und ausschliesslich die Schuld beizumessen sei, man darf aber auch nicht die Behauptung aufstellen, dass die Differenz in den Resultaten daher käme, dass der versicherte Arbeiter weniger Interesse an seiner Wiederherstellung habe, wie der nichtversicherte oder privatversicherte Unfallverletzte. Ich glaube, dass jeder Verletzte zunächst nur an seine Wiederherstellung denkt und auch an die Möglichkeit derselben glaubt. Sieht er aber, dass er keine oder nur geringe Fortschritte macht, sagt ihm gar der behandelnde Arzt, dass er doch dauernd etwas davon trüge, dann ist der Mann begreiflicher Weise auf eine möglichst hohe Entschädigung aus.

Hierbei fällt mir die Einteilung der Unfallverletzten ein, wie sie einmal Dr. *Schäffer*-Freiensteinau, langjähriger Vertrauensarzt der land- und forstwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft, in der Monatsschrift für Unfallheilkunde Nr. 8, 1898, gemacht hat: „Die Individuen, welche uns als Unfallverletzte den Weg kreuzen, zerfallen in 3 Kategorien, nämlich a) solche, die durch den Unfall an und für sich, b) solche, die durch den Unfall und die angestrengte Tätigkeit des eigenen Hirns, c) solche, die durch den guten Rat dritter Personen sich überzeugen, dass sie in ihrer Erwerbsfähigkeit dauernd geschädigt sind." Der Aufsatz ist übrigens so lesenswert, dass man ihn Wort für Wort hier wiedergeben könnte.

Es ist schade, dass so vieles Wahre und Zutreffende, so viele praktische Vorschläge nur in fachwissenschaftlichen Blättern niedergelegt werden, gedruckt, aber nicht von dem eigentlichen Interessentenkreis gelesen, sondern nur von Kollegen, die derselben Ansicht sind und die gleichen Erfahrungen gemacht haben. Wenn man die „Monatsschrift für Unfallheilkunde" oder die „Zeitschrift für ärztliche Sachverständigentätigkeit" oder unsere Lehrbücher für Unfallheilkunde zur Hand nimmt, findet man immer und immer wieder die gleichen Klagen und die gleichen Vorschläge zur Abhülfe.

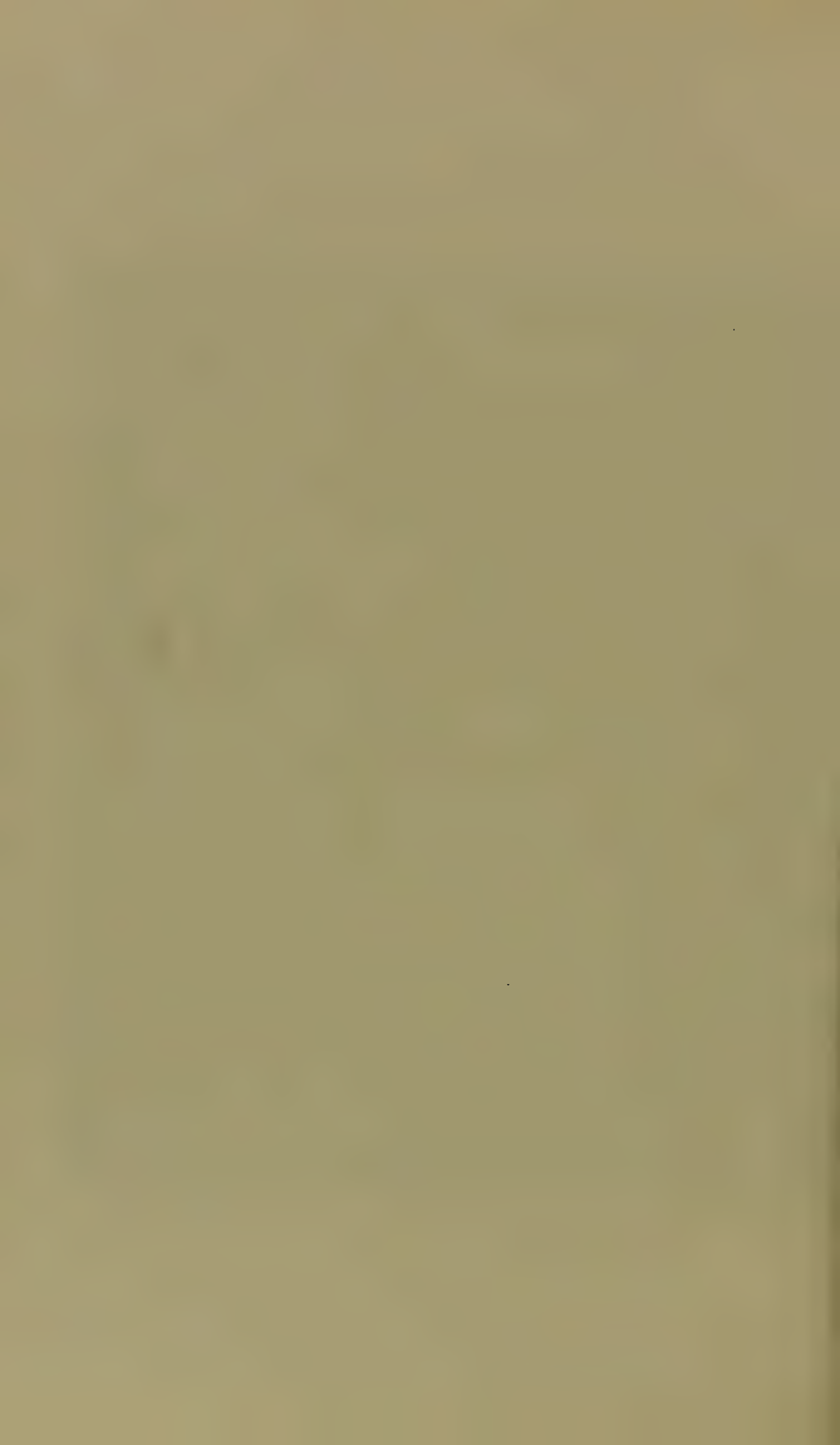
Besonders möchte ich an dieser Stelle noch auf eine Arbeit von Professor *Ledderhose* in Strassburg, „Ziele und Grenzen der Nachbehandlung der Unfallverletzten" (Archiv für öffentliche Gesundheitspflege in Elsass-Lothringen, 18. Bd. 3. Heft), hinweisen.

Doch um auf unser Thema zurückzukommen — in der Landpraxis hat der Arzt mit unglaublichen Schwierigkeiten zu kämpfen. Wie will er regelmässig und täglich massieren, wie sollen die nötigen Bäder verabreicht werden, wie soll der Betreffende zu den nötigen Übungen angehalten werden, wie und in welcher Weise



Speisezimmer für Männer.

(Ernst-Ludwigs-Heilanstalt.)



soll derselbe sachgemäss elektrisiert werden, von den operativen Eingriffen ganz zu schweigen. In der Stadtpraxis liegen die Verhältnisse anders — besonders bei den Privatpatienten — aber auch bei den Kassenpatienten. Dass hier das Heilverfahren etwas intensiver betrieben wird, dafür sorgt schon die Familie, da wird nicht die Massage einem Familienmitglied überlassen oder gar dem Verletzten selbst. Die Kasse sorgt durch permanente Anfragen dafür, dass der Fall nicht vertagt wird, dass rechtzeitig ein Spezialarzt zugezogen wird, dass womöglich eine Behandlung in einem Badeort oder in einer geeigneten Anstalt frühzeitig einsetzt. Erst spät und in letzter Linie rechnet man mit der eventuellen Entschädigung. Daher die besseren Resultate in unvergleichlich kürzerer Zeit.

Die meisten Unfallverletzten kommen immer noch zu einem Zeitpunkt in Behandlung, wo die Leute bereits psychisch verstimmt, und die beste Zeit zur Wiederherstellung schon verflossen ist. Mit solchen Patienten, denen schliesslich doch auch noch geholfen werden soll, hat man eine unendliche Arbeit, um überhaupt noch ein halbweg annehmbares Resultat zu erreichen; aber gedankt wird einem dies weder von dem Patienten, noch von der Genossenschaft. Derartige Fälle direkt abzulehnen, hiesse am ärztlichen Können verzweifeln — es werden ja in der Tat manchmal noch recht gute Resultate erreicht; den Fall zu entlassen, etwa nach 8 Wochen oder noch früher, hiesse der Genossenschaft Kosten auferlegt zu haben ohne Resultat; was in 8 Wochen nicht gut wird, lässt sich immer noch in 12 oder 14 Wochen bessern.

Man könnte mir einwerfen, die Kosten für das aufgewendete Heilverfahren würden dadurch wieder zu hoch. Überlegt man jedoch, welche Summe nötig ist, um eine einfache Rente von 10—15 % abzulösen, so kommen daneben die Ausgaben für Heilverfahren und Verpflegung, welche z. B. in der hiesigen Anstalt nur in den seltensten Fällen bei lang dauernder Behandlung die Summe von 500 Mark überschritten haben dürfte, nicht in Betracht. Durch ein Heilverfahren werden aber Besserungen von 20, 30, 40 % und noch mehr erreicht, die sonst eine dauernde Belastung für die Genossenschaft abgegeben hätten. Übrigens haben wir hier stets bei einer länger dauernden Behandlung die Kosten noch weiter erheblich reduziert. Eine momentane Erhöhung der für das Heilverfahren ausgegebenen Summen spielt somit keine Rolle. Man muss nur, um ein Urteil darüber zu haben, die Renten-

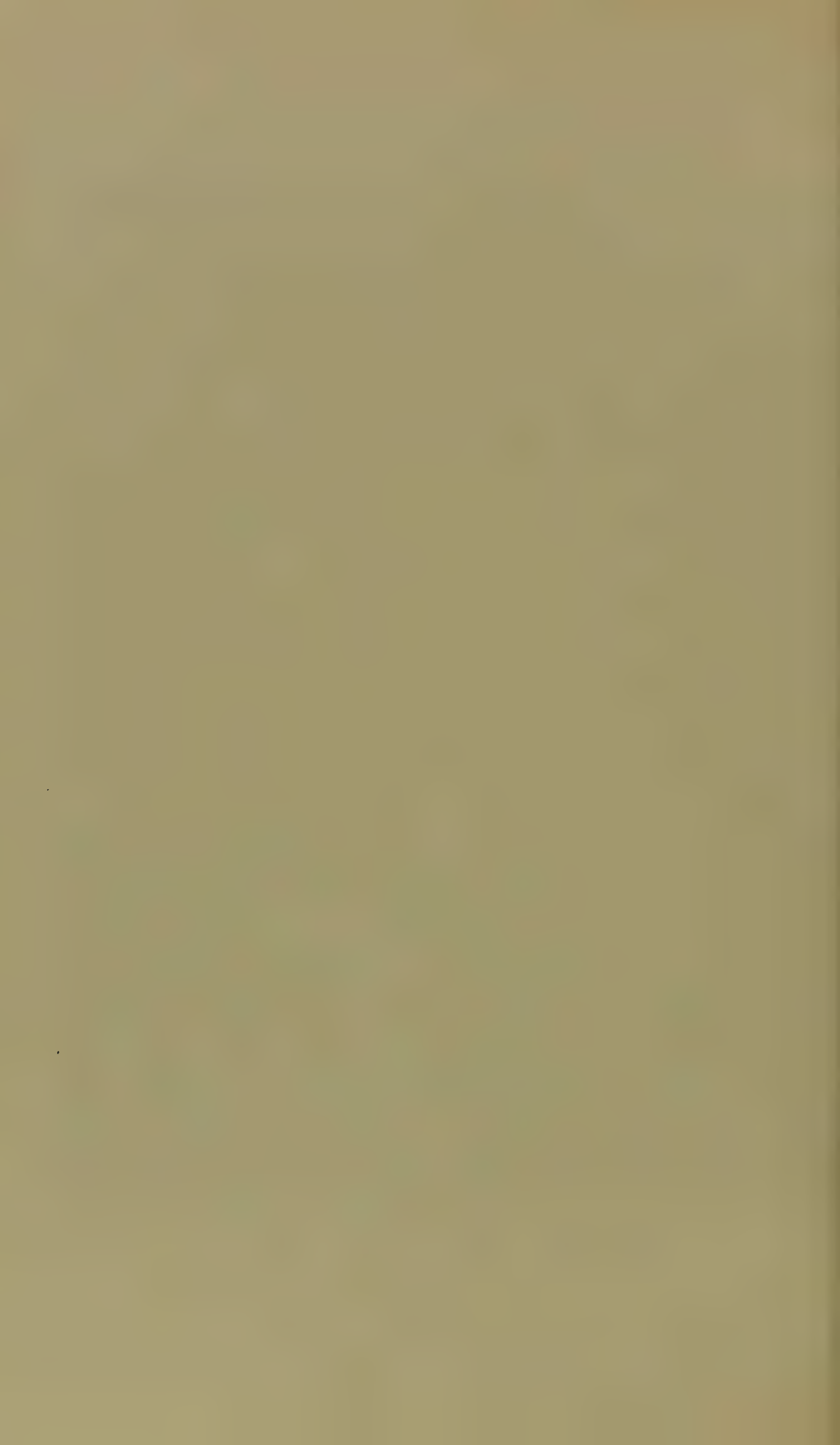
zahlungen an zweckmässig behandelte und rechtzeitig eingewiesene Fälle einige Jahre verfolgen, dann wird man sehen, dass die Rentenzahlungen heruntergehen und dadurch die neuentstandenen Verpflichtungen der Genossenschaft kompensiert werden. Kommt ein Fall nach der 13. Woche zur Behandlung, so hat die Genossenschaft zunächst einmal die Rente von der 13. Woche bis zum Eintritt in die Behandlung zu zahlen. Da die Renten in dieser Zeit sehr hoch sind, werden die Rentenzahlungen dementsprechend sich steigern und die Chancen für ein späteres Heruntergehen immer geringer. Am Heilverfahren sparen zu wollen, ist völlig verfehlt und rächt sich bitter im Lauf der Jahre. Dieses Faktum hat sich längst aus den Statistiken der einzelnen Genossenschaften ergeben.

Was nun das **Heilverfahren** selbst angeht, so stehen die medico-mechanischen Übungen seit langem schon im Vordergrund der Behandlungsweise. Handelt es sich doch meist um Beseitigung von Bewegungs- und Cirkulationsstörungen, Wiedereinübung der normalen Bewegungen, Kräftigung der Muskulatur, Hebung des Allgemeinbefindens. Über den Wert medico-mechanischer Übungen noch ein Wort verlieren zu wollen, hiesse Eulen nach Athen tragen. Nicht nur die grossen Genossenschaftshäuser sind mit *Zander*'schen Apparaten ausgestattet, sondern auch die grösseren Garnisonlazarette werden nach und nach mit dementsprechenden Einrichtungen versehen. Dass man bei der Militärverwaltung unnötige Ausgaben nach dieser Richtung hin mache, wird wohl Niemand behaupten wollen. Trotzdem beim Militär Personal genug vorhanden ist, um täglich Übungen mit den Einzelnen vorzunehmen, hat man sich doch entschlossen, Apparate zu beschaffen, an denen geübt wird — nicht aus Bequemlichkeit, sondern aus Zweckmässigkeitsgründen. Freilich sind derartige Einrichtungen teuer*), wenn sie wirklich zweckdienlich sein sollen. Nicht alles, was unter dem Namen „medico-mechanisches Institut" läuft, verdient so genannt zu werden. Man sieht oft gar wunderliche Einrichtungen, die mehr den Eindruck einer Sammlung von Improvisationen als den, ernst zu nehmender und ernsten Zwecken dienen sollender, therapeutischer Hülfsmittel machen. Mit solchen Notbehelfen ist es aber den Verletzten nicht getan. Ich will von

*) In Deutschland ist es nur die Firma *Rossel Schwarz u. Co.*-Wiesbaden, welche den schwedischen Apparaten gleichwertige Fabrikate liefert und die z. B. in Frankreich fast ausschliesslich die von den einzelnen Versicherungsgesellschaften gegründeten Institute ausgerüstet hat.



Teil eines Schlafzimmers III. Klasse.



dem psychischen Eindruck, den derartige Einrichtungen auf den Patienten machen, nicht weiter reden. Den Herren Kollegen aber, welche nur solche Einrichtungen gesehen haben, ist es nicht zu verargen, wenn sie von der „medico-mechanischen Nachbehandlung“ nicht viel halten, und glauben, dass derartige Übungen sich auch zu Hause ausführen liessen und die Einweisung in ein medico-mechanisches Institut nur dann beantragen, wenn ihnen der Patient auf die Dauer zu langweilig wird und sie nichts mehr mit ihm anzufangen wissen. Dann findet man die Frage auf dem Krankheitsbericht: „Ist Einweisung indiciert?“ mit „Ja“ beantwortet. Bisweilen sind das Fälle, bei denen Sehnen durchtrennt, Gelenke durch Eiterung oder chronische Entzündung völlig destruiert sind, Lähmungen mit kompletter Entartungsreaktion etc., kurz, Fälle, bei denen auch die beste Behandlung kein Resultat mehr zu erreichen vermag. Man gibt sich die denkbar grösste Mühe, um einige Begleitsymptome zu bessern, durch Stützapparate den verloren gegangenen Muskelzug etc. auszugleichen, die Schmerzen zu beseitigen, aber durch medico-mechanische Übungen ist hier nichts zu bessern. Der betreffende Herr Kollege aber zieht aus dem schlechten Resultat den Schluss, dass die medico-mechanische Nachbehandlung überhaupt nichts oder nur wenig leiste und beantwortet die Frage vielleicht in einem wirklich geeigneten Fall mit „Nein“.

Was soll die Genossenschaft machen, die den Verletzten nur aus dem Gutachten kennt? Ein zweites oder drittes Gutachten erheben? Auf der Einweisung bestehen? Welche kostbare Zeit geht verloren durch ein derartiges Verfahren?

Trotz der Bedeutung der medico-mechanischen und Massage-Behandlung wäre es aber ausserordentlich einseitig, wollte man glauben, man käme damit allein aus. Warum sollte auch ein Unfallverletzter anders wieder hergestellt werden als ein Privatpatient?

Die Nachbehandlung bedarf nicht eines oder mehrerer Heilfaktoren allein, sie muss mit allen uns zu Gebote stehenden Hülfsmitteln durchgeführt werden. Es muss Gelegenheit geboten sein, operative Eingriffe auszuführen, es müssen sämtliche in Betracht kommende Bäder verabreicht werden können, überhaupt müssen alle Faktoren der physikalischen und diätetischen Therapie (Elektrotherapie, Thermotherapie, Hydrotherapie etc.) vorhanden sein, damit man in der Lage ist eine rationelle systematische Kur vorzunehmen.

Durch dieses gleichzeitige Nebeneinander ist dem behandelnden Arzt ein grösserer Spielraum in der Anwendungsweise gegeben — zum Wohle der Verletzten. Die Wiederherstellung wird beschleunigt, die Arbeitsunfähigkeit verkürzt. Freilich kommt es auch der Genossenschaft zu gute, wenn bei dem Verletzten, bei gleichbleibender Zahl der Verpflegungstage, die verschiedensten für seine Wiederherstellung nötigen Heilmittel gleichzeitig zur Anwendung gelangen können, statt nacheinander. Das Interesse der Genossenschaft an einer abgekürzten Behandlung kommt aber erst in zweiter Linie. Man darf nicht vergessen, welch' unschätzbarer Vorteil für den Verletzten selbst darin liegt, möglichst bald wiederhergestellt zu sein.

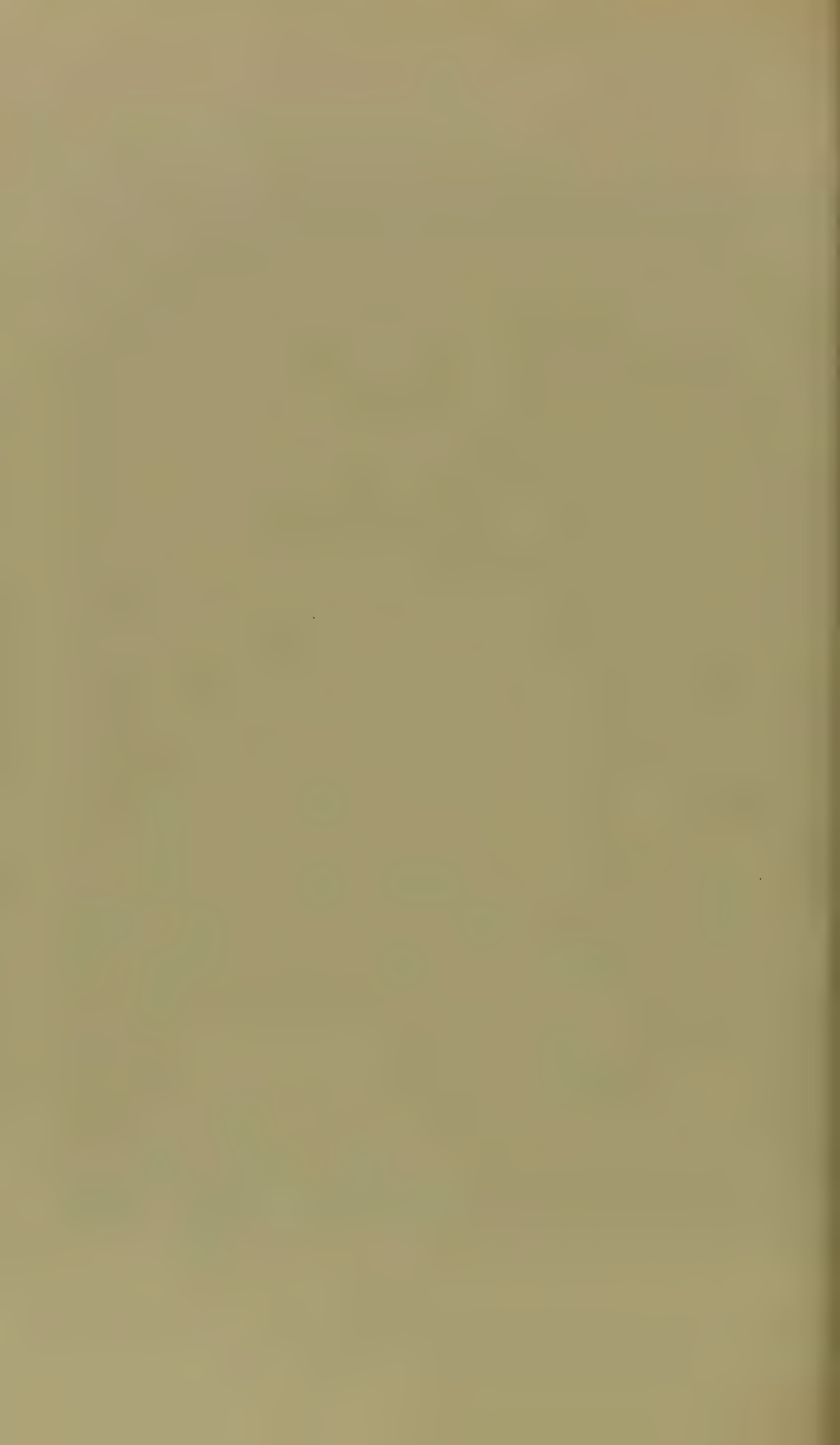
Bei jeder länger dauernder Unterbrechung der regelmässigen Berufstätigkeit gehen eine ganze Reihe von Eigenschaften verloren, die mit dem erlittenen Unfall in keiner direkten Verbindung als solchen stehen. Jede berufliche Arbeit erfordert körperliche und geistige Schulung, Erlernen und Übung. Auch an unverletzt gebliebenen Körperteilen macht sich eine länger dauernde Untätigkeit unangenehm bemerkbar. Die Geschicklichkeit, das Selbstvertrauen, der Mut und die Unbefangenheit, das Pflichtbewusstsein leidet durch jede lange Unterbrechung. Der Verletzte wird mehr oder weniger seiner Arbeit entfremdet, und die oft zu hörenden Äusserungen: „ich kann nicht mehr arbeiten wie zuvor, ich kann höchstens leichte Arbeit verrichten" u. s. w. sind nur der Ausdruck für dieses Empfinden. Eine richtige Nachbehandlung muss also darauf gerichtet sein, nicht nur die verletzten Körperteile anatomisch und funktionell wieder möglichst zur Norm zurückzubringen, sie muss in erster Linie auch den Verletzten selbst moralisch und körperlich dahin bringen, dass er wieder Freude an der Arbeit findet und arbeiten will, weil er sieht und fühlt, dass er kann.

All diese Bedingungen können aber nur in einer **Anstalt** erfüllt werden. Abgesehen von der nötigen reichhaltigen Ausstattung in bezug auf die in Betracht kommenden Heilfaktoren, können nur in einer eigens zu dem Zweck der Nachbehandlung Unfallverletzter errichteten und geleiteten Anstalt die Ärzte auch psychisch ihre Patienten heben und beeinflussen.

Die für die Beurteilung des Einzelfalls so überaus wichtige Beobachtung lässt sich nur durchführen, wenn man die Patienten zu den verschiedensten Zeiten gelegentlich zu sehen bekommt,



Operationssaal.



und sich nicht nur darauf beschränkt, die Kur im einzelnen zu überwachen. Dieser möglichst intensive Verkehr der Anstaltsärzte mit den Verletzten ist ein Haupterfordernis.

Aus verschiedenen Gründen ist eine stationäre Nachbehandlung in allgemeinen Krankenhäusern nicht zweckmässig. Einmal sind auch grössere Krankenhäuser nicht mit therapeutischen Hülfsmitteln zur Nachbehandlung Unfallverletzter so ausgerüstet, wie es wünschenswert erscheint, um ein kombiniertes und individualisierendes Heilverfahren einleiten zu können, und dann dürfte auch für Jedermann, der sich nicht als eigentlich krank fühlt, ein Krankenhaus keineswegs der geeignete Aufenthalt sein. Der Anblick von so vielen Schwerkranken wirkt verstimmend, besonders auf neurasthenisch veranlagte Individuen.

Wenn auch ein Rekonvaleszentenheim für Unfallverletzte in letzter Linie ebenfalls ein Krankenhaus ist, so soll es doch wenigstens in Nichts daran erinnern.

Dem Unfallverletzten muss sein Aufenthalt behaglich gemacht werden — denn das ist zur Erholung notwendig.

Die Hausordnung darf nicht zu streng sein; wo keine direkte Kontraindikation vorliegt, wird man den Leuten einen Ausgang nicht untersagen dürfen. Es müssen geeignete Räumlichkeiten vorhanden sein, wo sich die Verletzten in ihren freien Stunden beschäftigen, durch Tageszeitungen und Lektüre zerstreuen können. Auch darf man ihnen nicht verwehren, in bestimmten Räumen ihre Pfeife oder Zigarre zu rauchen. Besondere Rücksicht muss auf die Kost gelegt werden. Dieselbe soll nicht nur gut, sondern auch reichlich sein. Auch wird man ein Glas Bier zur Abendmahlzeit gewähren müssen, da die meisten daran gewöhnt sind und ohne Grund nichts entbehren sollen.

Dass schliesslich ein Unfallkrankenhaus sämtlichen Anforderungen der modernen Hygiene genügen muss, ist selbstverständlich und braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden.

Die Tageseinteilung in der Ernst-Ludwigs-Heilanstalt ist z. B. folgende:

7 Uhr erstes Frühstück.
$^1/_2$8—9 Uhr medico-mechanische Übungen, denen in den meisten Fällen ein lokales Heissluftbad mit nachfolgender Massage vorausgeschickt wird.
9 Uhr zweites Frühstück.
9$^1/_2$ „ ärztliche Visite.
12 „ Mittagessen.

1—3 Uhr Übungen etc. wie am Vormittag.
3½ „ Kaffee.
4—6 „ Ausgangszeit.
7 „ Abendessen.

Die allgemeinen Bäder, Elektrisationen etc. verteilen sich auf den Tag.

Man hat den Unfallkrankenhäusern, namentlich in der ersten Zeit, häufig vorgeworfen, dass sie dem Simulantentum Vorschub leisteten. Dies ist nach meinen Erfahrungen durchaus nicht zutreffend, eher könnte man glauben, dass in einem allgemeinen Krankenhaus Gelegenheit gegeben wäre, Symptome kennen zu lernen und einzustudieren, die man später praktisch zu verwerten versucht.

Wirkliche Simulation ist ausserordentlich selten. Bei unseren heutigen exakten Untersuchungsmethoden und zahlreichen diagnostischen Hülfsmitteln ist sie nur schwer mit Erfolg durchzuführen.

Ich habe gerade deshalb die Anstalt auch hinsichtlich des diagnostischen Apparates so reichhaltig wie irgend möglich ausgestattet. Abgesehen von dem völlig unentbehrlichen Röntgeninstrumentarium, sind die neuesten Apparate für elektrodiagnostische Untersuchungen (Kondensatorentladungsapparat nach *Zanietowski*, der Perimeter nach *Hübscher* [zur Bestimmung von Gelenkexkursionen], sämtliche Apparate zur qualitativen und quantitativen Analyse, Kryoskopie, photographische Apparate, genaue Messinstrumente, Personenwage etc.) vorhanden.

Eine eingehende, gelegentlich wiederholte Untersuchung benimmt den Leuten auch die Lust zu übertreiben. Dazu kommt die eigentlich dauernde, unbemerkte, Kontrolle seitens der Ärzte und des Personals und schliesslich auch der Mitpatienten. Dass ein grosser Teil nur ungern Besserung zugibt, ist leider allzu menschlich. Mitunter ist es noch nicht einmal böser Wille. Bei längeren Kuren gewöhnt sich der Patient jeweilig wieder an seinen Zustand und, da die Besserung nur langsam eintritt, glaubt er schliesslich überhaupt keinen wesentlichen Erfolg gehabt zu haben. Das kommt auch in der Privatpraxis vor. Hier muss man eben dem Gedächtnis etwas nachhelfen, was leicht gelingt, wenn ein genauer Aufnahmebefund vorliegt, speziell über die Funktionsstörungen.

Eine stationäre Behandlung wird stets bessere Resultate zeitigen wie eine ambulante. Ganz abgesehen davon, dass sie intensiver ist, habe ich ebenfalls die Erfahrung gemacht, dass der Einfluss, welchen die Familie und überhaupt die häuslichen



Bureau und Untersuchungszimmer für Unfallverletzte.



Verhältnisse auf den Verletzten ausüben, in einer grossen Anzahl von Fällen von durchaus ungünstiger Wirkung ist. Der Verletzte wird nur verstimmt, deprimiert und ängstlich gemacht.

Die Aufgabe der leitenden Ärzte eines Unfallkrankenhauses ist nichts weniger als beneidenswert, und wenn man die enormen Kosten der Anlage, des Betriebs, der Verpflegung u. s. w. sich vor Augen hält, wird man auch nicht leicht sich einer Täuschung hinsichtlich der Rentabilität einer derartigen Anstalt hingeben. Da ist doch, denke ich, der Wunsch gerechtfertigt, nach einer Seite hin wenigstens unterstützt zu werden und auch wirklich geeignete Fälle zur Behandlung zu erhalten, damit der ärztlichen Leistung auch ein Resultat entspricht, welches nach jeder Richtung hin Befriedigung gewährt. Dies ist aber einzig und allein durch eine frühzeitige Einweisung der einschlägigen Fälle zu erreichen.

Ich habe oben die Gründe ausgeführt, warum dies auf Schwierigkeiten stösst. Aber diese Schwierigkeiten müssen zu überwinden sein.

Einem jeden Arzt liegt doch das Wohl seiner Patienten am Herzen. Ich gebe ja zu, dass es für den behandelnden Arzt ein peinliches Gefühl ist, einen Verletzten, dem er die erste Hülfeleistung gewährt, in andere Hände zu geben. Ob aber der hierdurch für ihn entstehende materielle Schaden ein so grosser ist, dass er als solcher empfunden wird, das bezweifele ich. Was müsste da erst ein in der Stadt praktizierender Arzt bei unserm modernen Spezialistentum für Beschwerde führen? Ein grosser Teil der Klienten geht alljährlich in die Bäder oder wird geradezu dorthin geschickt — warum?, weil am Platz selbst meist die Einrichtungen nicht vorhanden sind, die zur Wiederherstellung der Patienten nötig sind. Also hier gibt der behandelnde Arzt, der Hausarzt, doch auch Patienten ab, ohne sich zu besinnen. — Warum sollte der Arzt auf dem Lande anders denken?

In den Verhandlungen der am 11. und 13. Oktober 1902 in Tübingen abgehaltenen **Konferenz der deutschen landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften** erstattete Landesrat *Nötel*-Posen zu der Frage: „Wie ist das Heilverfahren von den landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften nach den gemachten Erfahrungen am wirksamsten zu handhaben?“ folgenden Bericht:

„Das Heilverfahren ist einzuleiten

a) **möglichst früh** (also in den ersten 13 Wochen); dazu ist es zweckmässig, durch statutarische Vorschrift die

Unfallanzeigen dem zur Einleitung des Heilverfahrens zuständigen Organe möglichst sofort zuleiten zu lassen.

Das Heilverfahren soll ferner:

b) **möglichst den Erfolg sichernd** gehandbabt werden.

I. Für frische Fälle daher ambulante Behandlung nur ausnahmsweise, regelmässig, namentlich bei Knochenbrüchen, Verstauchungen, Fingerverletzungen, Augenverletzungen und Rückgraterschütterungen, Behandlung im Krankenhause oder, wo dies von vornherein angezeigt erscheint, in einer Spezialklinik (chirurgische Klinik, Augenklinik). Die Bevorzugung solcher ist trotz der Kosten doch stets im Auge zu behalten wegen § 14 Abs. 4 L. U. V. G. (Überführung in andere Heilanstalten während eines Heilverfahrens nur mit Zustimmung der Verletzten).

II. Nachbehandlung durch medico-mechanische Kur.

Der Erfolg hängt in erster Linie von geeigneter Behandlung des frischen Falles ab. Soweit die Heilung in dieses Stadium fällt, muss sie sachgemäss erfolgt sein, also Verwachsungen, Verknöcherungen, Schiefstellung von Knochenenden u. dergl. vermieden haben.

Zweitens ist zu berücksichtigen das Alter des Verletzten: Je jünger er ist, desto mehr Heilaussicht, desto mehr auch der finanzielle Erfolg für die Berufsgenossenschaft in's Gewicht fallend.

Drittens ist zu beachten die Prognose des den frischen Fall behandelnden Arztes. Dabei ist aber in Rechnung zu ziehen, dass viele praktische Ärzte geradezu eine Abneigung gegen medico-mechanische Behandlung haben und deshalb selten oder nie zu ihr raten. Der Grund liegt hauptsächlich in der Unbekanntschaft mit dieser Methode aus eigener und gründlicher Anschauung der Ärzte. Deshalb

Viertens wesentlich: Anhörung des Instituts, welches für die medico-mechanische Behandlung in Aussicht genommen ist, auf Grund der in den Akten befindlichen Gutachten vor Einweisung des Unfallverletzten selbst.

Fünftens: Kontrolle dieser Institute durch unvermutete Besichtigungen. Dabei ist auf gute Verpflegung,



Zimmer I. bezw. II. Klasse.



überhaupt darauf, dass die Wünsche der Unfallverletzten möglichst Berücksichtigung finden, zu halten. Denn die psychische Stimmung ist für diese viel Geduld erfordernde Übungen von grösster Wichtigkeit; daher ist es ratsam, auch tunlichst für die Angehörigen zu sorgen, damit der Unfallverletzte nicht unruhig wird und vorzeitige Entlassung verlangt; zu empfehlen ist gehörige Rücksichtnahme auf den landwirtschaftlichen Betrieb, also z. B. Nichtunterbringung während der Ernte gegen den Willen des Unfallverletzten, wenn die Hinausschiebung der medico-mechanischen Behandlung um kurze Zeit nach ärztlichem Gutachten unbedenklich ist.

Sechstens: Sehr wichtig ist die Dauer der medico-mechanischen Nachbehandlung. Die Erfahrung hat gelehrt, dass nicht schon dann die Entlassung am Platze ist, wenn der durch die Behandlung höchstens zu erreichende Grad der Erwerbsfähigkeit eben erlangt ist, vielmehr belohnt sich die Fortsetzung der Übungen noch geraume Zeit, etwa 1 Monat länger, damit die Gewöhnung an den Gebrauch der verletzten Körperteile schon im Institut eintritt. Anderenfalls schneidet die Berufsgenossenschaft bei den Schiedsgerichten schlecht ab. Denn, wenn der Verletzte zu früh entlassen wird, dann macht er ausserhalb des Instituts keine Übungen mit dem beschädigten Glied mehr und schont es auch bei den gewöhnlichen Verrichtungen. Die Folge ist, dass die erreichte Beweglichkeit rasch wieder schwindet und wenn die Verhandlung vor dem Schiedsgericht einige Monate nach der Entlassung aus dem Institut stattfindet, das günstige Urteil über die wiedererlangte Erwerbsfähigkeit als nicht mehr zutreffend befunden wird."

Mit diesen Ausführungen wird man sich auch vom ärztlichen Standpunkt aus ohne weiteres einverstanden erklären und jeden Satz unterschreiben. Dabei plaidiert Herr Landesrat *Nötel* nur für die exklusive medico-mechanische Nachbehandlung in Instituten — und nicht einmal für eine kombinierte Anstaltsbehandlung in der oben dargelegten umfassenden Weise.

Nach meiner Ansicht und nach den hier gemachten langjährigen Erfahrungen wäre folgender Modus der zweckentsprechendste.

Aus den Unfallanzeigen und den ersten Krankheitsberichten der behandelnden Ärzte, auf deren rechtzeitigen Eingang seitens der Genossenschaft möglichst zu achten ist, lässt sich bereits ungefähr entnehmen, welche Unfälle über die 13. Woche hinaus in Behandlung bleiben dürften und bei welchen eine mehr oder weniger grosse Funktionsstörung, selbst bei glattem Heilungsverlauf, zu erwarten ist.

Es gehören hierzu: sämtliche Knochenbrüche, Verrenkungen, schwerere Gelenkquetschungen und Verstauchungen, Rückgraterschütterungen, Fingerverletzungen mit nachfolgender Zellgewebsentzündung u. s. w.

Die eigentliche Heilungsdauer beispielsweise bei Frakturen erstreckt sich nur auf wenige Wochen. In den Werken von *Hoffa:* Frakturen und Luxationen oder von *Kaufmann:* Unfallverletzungen — kann man sich leicht in dieser Beziehung orientieren. Bei den meisten Luxationen ist übrigens auf eine frühzeitige Kontrolle durch Röntgenphotographie zu achten, ob die Luxation auch wirklich wieder eingerichtet ist, was sehr häufig nicht der Fall ist.

Wenn irgend angängig, dürfte es sich empfehlen, Unfallverletzte auf das Genossenschaftsbureau vorzuladen. Man wird dadurch ein ganz anderes Bild von dem Zustand des Verletzten gewinnen als aus einem Krankheitsbericht, selbst wenn er eingehend ausgefüllt ist.

Die Frage, „ist Unterbringung in ein medico-mechanisches Institut oder in eine Heilanstalt“ nötig, kann völlig aus dem Krankheitsbericht gestrichen werden. Hierüber entscheidet am besten die Genossenschaft selbst ev. nach vorheriger Beratung mit den Anstaltsärzten — oder es müssen, wie bei vielen gewerblichen Berufsgenossenschaften, z. B. bei der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, sämtliche einlaufende Gutachten einem Vertrauensarzt vorgelegt werden, der nach den Akten die Auswahl trifft und den Verlauf der einzelnen Fälle kontrolliert. Wünschenswert ist die Unterbringung ja fast stets, ob sie auch nötig ist, dürfte leicht zu entscheiden sein. Im Allgemeinen kann man sagen, dass eine Einweisung stets angebracht ist, wenn besondere Aufwendungen, wie Bäder, Massage, Elektrisation, methodische Übungen u. s. w. als Therapie in Frage kommen. In den ärztlichen Gutachten-Formularen, welche die Sächsisch-Thüringische Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft in Leipzig ausgibt, findet sich z. B. nur diese Frage, und die Genossenschaft entscheidet dann das Nähere. Man darf nicht vergessen, dass ein



Gips- und Bandagen-Zimmer.



Urteil über ein bestimmtes Heilverfahren sich nur der erlauben kann, welcher Erfahrungen darin besitzt. Nur wer mit den physikalischen Heilmethoden arbeitet, wird wissen, was sich mit ihnen gegebenen Falls erreichen lässt und was nicht. Kein Interner würde heute — ohne sich lächerlich zu machen – dem Chirurgen den Zeitpunkt vorschreiben wollen, wann dieser einen operativen Eingriff vornehmen soll, er wird sich auch schwer hüten im Voraus ein Urteil darüber abzugeben, welches Resultat der Chirurg mit seinem Eingriff noch erreichen kann oder nicht. Mithin hat die oben erwähnte Frage, da sie meist nicht an die richtige Adresse gerichtet ist, keinen Wert.

Der Einwand, es könne eine Anstalt dann auf diese Weise sich Patienten verschaffen, ist hinfällig, denn ebenso gut könnte man dem behandelnden Arzt den Vorwurf machen, er wolle Patienten behalten, obgleich er wüsste, dass sie anderweitig besser aufgehoben und mehr für ihre Wiederherstellung geschehen könne.

Es wäre nach allem von viel grösserem Interesse, zu erfahren, welche Prognose der erstbehandelnde Arzt stellt und welche Therapie eingeleitet ist, ob der Verletzte transportfähig ist oder nicht. Vor allem aber müsste in den Gutachten mehr Wert auf eine eingehende Funktionsprüfung gelegt werden.

Wir haben hier noch stets die Praktik verfolgt, Fälle, in denen mit Sicherheit kein Erfolg zu erwarten oder bei denen das vielleicht noch zu erreichende Resultat in keinem Verhältnis zu den aufgewandten Kosten stehen dürfte, abzulehnen.

Ausserordentlich praktisch erscheint mir der von Herrn Reg.-Rat *Rach* inaugurierte Amtstag. An einem bestimmten Tag in der Woche werden die Angehörigen der land- und forstwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft von einem Angestellten des Bureaus aufgesucht, nach dem Stand der Behandlung gesehen, etwaige Wünsche und Beschwerden entgegengenommen. Auf diese Weise wird nicht nur eine Menge von Anfragen erspart, sondern auch ein erfolgreiches Zusammenwirken des behandelnden Arztes und der Genossenschaft garantiert.

Wenn die Verletzten richtig von beiden Seiten aufgeklärt werden, wenn sie das Gefühl bekommen, dass man sich wirklich um sie kümmert und sich ihrer annimmt, dann wird viel Unzufriedenheit in Wegfall kommen, die Kosten für Schiedsgerichte und überflüssige Begutachtungen verringert, die

Rentenlast der Genossenschaft durch die besseren Resultate innerhalb gewisser Grenzen gehalten — und das Ideal, welches dem Gesetzgeber bei der Einführung des Gesetzes vorschwebte, in absehbarer Zeit, auch bei der Durchführung desselben, erreicht.

Vorstehende „Bemerkungen zur Nachbehandlung Unfallverletzter“ habe ich im Frühjahr 1903, als Manuskript gedruckt, erscheinen lassen. Ich möchte heute noch Einiges zufügen, das sich mir nicht nur als Anstalts-, sondern auch als Vertrauensarzt verschiedener Berufsgenossenschaften, im Laufe der Jahre als beachtenswert ergeben hat, und zwar betrifft dies die Rechtssprechung der Schiedsgerichte. Es liesse sich hier schon die Frage diskutieren, warum beim Schiedsgericht eigentlich nur ein Sachverständiger, — der Vertrauensarzt des Schiedsgerichts — gehört wird, dessen wohlbegründeten Ausführungen man sich im allgemeinen auch gegen eine ganze Reihe von Vorgutachtern anzuschliessen die Gepflogenheit hat. Aber damit könnte man immerhin noch einverstanden sein, solange der betreffende Obergutachter wirklich neue, für die Bewertung des Ausfalls an Erwerbsfähigkeit maßgebende und vom Vorgutachter vielleicht übersehene Momente vorbringt, welche auf einem bestimmten objektiven Befund basieren und durch denselben begründet sind.

Meinungsdifferenzen in Bezug auf die Höhe der zu gewährenden Rente wird es stets geben, nur sollte man nicht einfach, ohne anderweitige positive Gründe, eine, nach Abschluss einer längeren Behandlung und vor allem auf Beobachtung hin gewährte Rente für zu niedrig bemessen erachten, und um 5 oder 10 % heraufsetzen. Die aus den 5—10 % sich berechnende Erhöhung der monatlichen Rente macht Niemanden glücklich, die Leute glauben nur, nach ihrer Auffassung, sich von dem Vorgutachter bezw. der Genossenschaft mit Absicht gedrückt und erst durch Anrufung des Schiedsgerichts zu ihrem Recht gelangt zu sein. Die Folge ist, dass schliesslich Jeder zunächst versucht, beim Schiedsgericht eine höhere Rente zu erreichen, als ihm bei der Entlassung aus der Anstaltsbehandlung bewilligt wurde. Man sollte wirklich nicht den Wert der Beobachtung während eines mehrwöchigen Aufenthaltes in einer Anstalt so gänzlich ignorieren, wie es manchmal geschieht, und nur auf Grund einer persönlichen Inaugenscheinnahme des Verletzten, oder einer, wenn auch noch so genauen und eingehenden, einmaligen Untersuchung den Eindruck gewinnen, dass die gewährte Rente zu gering bemessen sei.



Raum für Kaltwasser-Applikationen etc.



Über das, was ein Verletzter leisten kann und das, was er vorgibt nicht leisten zu können, dürfte man sich innerhalb einer mehr oder weniger langen Behandlungszeit wohl klar geworden sein.*) Vor Gericht wird der Mann seinen Zustand möglichst kläglich hinzustellen versuchen und wenn er nichts positives vorzubringen weiss, auf die Anstaltsbehandlung, die Ärzte, die Verpflegung u. s. w. schimpfen, in der stillen Hoffnung hierdurch einen Bescheid zu seinen Gunsten zu erhalten. Wie Manchem haben wir Tag für Tag nachweisen können, dass seine vorgebrachten Klagen in direktem Widerspruch mit seinem sonstigen Tun und Treiben stehen! Allmählich geben die Leute es dann auf, sich oder Anderen etwas vormachen, die Ärzte bewusst oder unbewusst täuschen zu wollen.

Wie schon *v. Strümpell* sagt, bedürfen die meisten Unfallkranken nicht nur einer chirurgischen, sondern auch einer psychischen Behandlung. Leider wird gerade in dem letzten Punkt von den erstbehandelnden Ärzten häufig gefehlt und dadurch dem Anstaltsarzt, der die Nachbehandlung zu leiten hat, seine Aufgabe ausserordentlich erschwert.

Es gibt nichts schlimmeres als einen missvergnügten Patienten. Der Übertreiber, der Simulant sind bald überführt oder entlarvt, aber der Missvergnügte ist eine wahre Qual für den behandelnden Arzt und ein bitterböses Beispiel für die Mitpatienten. Sieht man genauer zu, so ist die Ursache dieser psychischen Depression immer in einer ungenügenden Behandlung in den ersten Wochen nach der Verletzung bezw. Erkrankung zu finden. Eine einzige, völlig harmlos gemeinte oder unvorsichtige Äusserung des erstbehandelnden Arztes genügt mitunter, um dem Betreffenden seinen Zustand als irreparabel gelten zu lassen oder er sagt sich später mit mehr oder weniger Recht, wenn dies, was jetzt mit Dir geschieht, rechtzeitig angewandt worden wäre, dann hätte es noch helfen können. Die Behandlung ist für ihn eine Sache, die er über sich ergehen lässt, von der er sich aber nichts verspricht.

Jeder Kranke hat Anrecht auf eine zweckmässige und nicht etwa nur auf eine notdürftige Behandlung. Das eingeleitete Heilverfahren dient also zunächst nicht zur Herabsetzung

*) Man braucht die Leute ja nur nach ihrem Befinden zu fragen, wenn sie um Urlaub bitten. Da geht alles bedeutend besser. Nachträglich wird das nun wieder in Abrede gestellt und viele würden überhaupt keine Besserung zugeben, wenn man nicht bei der Entlassung an der Hand eines ausführlichen Aufnahmebefundes ihr Gedächtnis auffrischen könnte.

der Rente, sondern zur Wiederherstellung der Patienten und es kann, falls die völlige Wiederherstellung ausgeschlossen erscheint, schon viel erreicht werden, wenn es gelingt einer Verschlimmerung vorzubeugen.

Es ist merkwürdig, dass man immer noch so wenig Verständnis für eine richtige Prophylaxe hat, dass den meisten Menschen mehr imponiert, an Gesundheit verloren und durch ärztliche Kunst zurückgewonnen, als durch die gleiche Kunst eine mit Sicherheit oder auch nur Wahrscheinlichkeit einsetzenden Verschlimmerung vorgebeugt zu haben oder überhaupt so gekräftigt und gestählt zu sein, dass die einsetzenden Schäden mit Leichtigkeit gleichsam von selbst sich wieder ausgleichen, ohne Spuren zu hinterlassen.

Um ziffermässig nachweisbare Erfolge bei der Nachbehandlung Unfallverletzter erbringen zu können, müssen denn leider in den Augen Vieler auch die Renten nach Abschluss der Behandlung dementsprechend geringer sein, sonst ist überhaupt nichts geleistet worden und, was noch schlimmer klingt, die angewendeten Heilfaktoren haben sich nicht bewährt.

Wie es manchmal um Verletzte bestellt wäre, wenn überhaupt nichts für sie geschehen wäre, wenn man, sie sich selbst überlassend, von der Zeit und der sog. allmählichen Übung erwartet hätte, dass eine Besserung auch dann noch eintreten könnte, dies weiss nur der zu beurteilen, dem derartig verschleppte Fälle in der Privatpraxis vor Augen kommen.

Es ist leicht gesagt, „das macht sich von selbst wieder". Ich möchte nach dem, was ich gesehen, die Verantwortung für einen derartigen Trostgrund niemals übernehmen. Ich denke nur an die vielen Fälle von irreparabler Wirbelsäulenverkrümmung bei Kindern, wo Arzt und Eltern glaubten und hofften, ohne spezielle Behandlung auskommen zu können. Wäre früher eine entsprechende Behandlung eingeleitet worden, hätte man freilich bei einem guten Resultat die Berechtigung sich zu fragen, ob es sich denn der Mühe und der Kosten gelohnt hätte, da vielleicht ja auch so der Fall sich hätte bessern können. Das ist eine grobe Täuschung! Gerade durch die Resultate in der Unfallpraxis konnte statistisch nachgewiesen werden, dass es eben die wirklich behandelten Fälle sind, die später eine Rentenherabsetzung zulassen, in krassem Gegensatz zu denen, bei welchem man auf eine Besserung durch Wiederaufnahme der Arbeit und allmähliche Gewöhnung und Übung gerechnet hatte.



Kombiniertes Lichtbad. Kohlensäure-Bad.
Elektrisches Bad für galv. farad. und sinusvidal. Strom.
Elektrisches Vier-Zellen-Bad.



Wenn wir Ärzte über ein derartiges Thema sprechen, so hat es immer den Anschein, als wollten wir pro domo plaidieren. Man rechnet uns ja zu den Gewerbetreibenden. Da ist denn nichts natürlicher, als dass jeder möglichst viel Material haben möchte, von dem man annimmt, dass er es ungefähr so auszubeuten gedenkt, wie ein römischer Prätor seine Provinz. Soweit ist das Ansehen unseres Standes gesunken! Von ärztlichen Vereinen, Gesetzen und Ehrengerichten wird man vergeblich eine Aufbesserung dieser traurigen Verhältnisse erwarten. Hier muss Jeder das Seine tun und zeigen, dass für ihn in der Tat

salus aegroti suprema lex

ist.

Vor mir liegt eine soeben erschienene Schrift „Betrachtungen über das Heilverfahren bei den Berufsgenossenschaften und Vorschläge zur praktischen Durchführung desselben“ von *W. Pieper*. Verfasser ist Sekretär der land- und forstwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft für das Grossherzogtum Hessen und hat bereits im Jahre 1901 unter dem Titel „Zur land- und forstwirtschaftlichen Unfallversicherung in Hessen“ (*Heinr. Kichler*) eine Arbeit erscheinen lassen, die ähnliche Fragen berührte.

Auf Grund einer langjährigen Erfahrung, gestützt auf statistische Nachweise, bringt *Pieper* eine Reihe von Vorschlägen, die gewiss eingehender Beachtung seitens der Genossenschaften wert sind. Hoffentlich bleibt es nicht allein bei der theoretischen Anerkennung des Vorgebrachten, sondern man versucht auch mehr und mehr dieselbe in praxi durchzuführen. Seit langem schon haben wir Ärzte ähnliche Forderungen gestellt, aber wenn denselben auch zugestimmt wurde — im grossen ganzen hat man sich leider aus den oben erwähnten Gründen an dieselben nicht gehalten.

Um so verdienstvoller scheint es mir deshalb zu sein, dass endlich einmal ein Beamter der Berufsgenossenschaft selbst das Wort ergreift und offenkundige Schäden, an denen die Durchführung des Gesetzes laboriert, aufdeckt. Selbst, wenn die Schrift nichts Neues enthielte, so müsste sie einem deshalb schon wohltuend berühren, weil man daraus entnimmt, dass innerhalb der Verwaltung einer Berufsgenossenschaft nicht nur Aktenmaterial erledigt, sondern ein warmes und gleichzeitig verständiges Interesse für den einzelnen Verletzten an den Tag gelegt wird. Ich kann mir deshalb nicht versagen, an dieser Stelle den Schluss der lesenswerten Abhandlung *Pieper*'s, wenn er auch manche Wiederholung enthält, wörtlich wiederzugeben. *Pieper* schreibt:

„An der Hand der vorstehenden Ausführungen gelangen wir zu folgenden berechtigten Forderungen:

1. In allen geeigneten Fällen muss ein Heilverfahren, welches auf die Wiederherstellung der Funktion abzielt, eingeleitet werden.
2. Dieses Heilverfahren lässt sich zweckmässig nur durchführen in einer mit allen in Betracht kommenden Heilfaktoren ausgerüsteten **Anstalt.**
3. Das Heilverfahren muss möglichst frühzeitig in unmittelbarem Anschluss an die anatomische Heilung, d. h. in den meisten Fällen schon **vor Ablauf der 13. Woche** nach Eintritt des Unfalls einsetzen.
4. Auf die Genauigkeit der Gutachten muss weit mehr Wert gelegt werden, wie bisher. Wir müssen eine präzise Diagnose verlangen, eine exakte Funktionsprüfung und eine möglichst genaue und zutreffende Prognose.
5. Die Rentenabschätzung wäre am geeignetsten von der Berufsgenossenschaft selbst vorzunehmen.
6. Es wäre anzustreben, dass den Berufsgenossenschaften die gesetzliche Verpflichtung auferlegt würde, bei allen Fällen, die nach der Art der Verletzung eine Behandlung über die 13. Woche hinaus voraussehen lassen, schon vor Ablauf der Karrenzzeit in das Heilverfahren einzugreifen.
7. Es ist dahin zu wirken, dass den Berufsgenossenschaften bezüglich einer Ermässigung der Eisenbahnfahrpreise für ihre Verletzten die gleichen Vergünstigungen eingeräumt werden, wie sie den Krankenkassen jetzt schon gewährt sind.

Zum Schlusse möchte ich noch kurz auseinandersetzen, wie ich mir die Durchführung meiner Vorschläge denke.

Nach Eingang der Unfallanzeige, auf deren rechtzeitige Erstattung mit aller Schärfe gedrungen werden muss, ist dieselbe, wie dies auch von anderen Berufsgenossenschaften, z. B. von der hessen-nassauischen landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft, der südwestdeutschen Holzberufsgenossenschaft bereits geschieht, einer besonderen Durchsicht dahin zu unterwerfen, ob der Fall eine Erwerbsbeschränkung nach der 13. Woche bedingt, und ob es

nicht angezeigt ist, denselben schon vor Ablauf der Wartezeit in geeignete Nachbehandlung zu nehmen. Zum Teil wird ja die Berufsgenossenschaft schon nach dem ersten Arztbericht entscheiden können, ob der Fall sich für Nachbehandlung eignet oder nicht. In zweifelhaften Fällen bleibt stets die Durchsicht der Krankheitsberichte durch einen Vertrauensarzt, oder eine Untersuchung des Verletzten durch den Anstaltsarzt ein Haupterfordernis. Es bedarf keines eingehenden Gutachtens, sondern lediglich einer kurzen Mitteilung, ob und wann der Fall zur Nachbehandlung kommen soll.

Eine derartige Beratung setzt selbstverständlich voraus, dass der betreffende Arzt mit den in Frage kommenden Heilfaktoren genügend vertraut ist.

Es gibt eine ganze Reihe von Fällen, in denen eine derartige ärztliche Auskunft von vornherein überflüssig ist, weil sich die Berufsgenossenschaft, wie ich oben bereits ausführte, nach den bisher gemachten Erfahrungen sagen muss, dass unter allen Umständen, z. B. nach allen Knochenbrüchen, Verrenkungen, schwereren Quetschungen, Distorsionen, länger dauernden Zellgewebsentzündungen **eine geeignete Nachbehandlung ohne weiteres am Platze ist.** Es gehören hierzu weiterhin alle diejenigen Fälle, in welchen eine Diagnose nicht gestellt werden konnte, insbesondere Erkrankungen des Nervensystems nach einem Unfall, bei denen ohne objektiven Befund die Verletzten Beschwerden vorbringen. Ferner ohne weiteres alle Fälle, bei denen besondere Massnahmen, wie Bäder, Elektrisation, Massage u. s. w. als Behandlungsart in Betracht kommen.

Wenn ich mir erlaube, diese Vorschläge zur zweckentsprechenden Durchführung des Heilverfahrens weitgehendster Beachtung zu empfehlen, so bin ich mir wohl bewusst, hiermit nichts neues vorzubringen, sondern lediglich alte, in der Praxis gemachte Erfahrungen formuliert und unter einen einheitlichen Gesichtspunkt gebracht zu haben. Derjenige, welcher Unfallentschädigungsfragen nur vom rein geschäftlichen Standpunkt aus betrachtet und alles getan zu haben glaubt, wenn sich der Geschäftsgang als solcher glatt abwickelt, wird niemals ein Verständnis dafür haben können, was durch das Gesetz geleistet werden kann, und wie segensreich es sich im einzelnen Fall gerade durch das Heilverfahren gestalten lässt. Man darf sich nicht nur mit statistisch aufgeführten Zahlen begnügen, sondern muss versuchen, möglichst durch persönliche Anschauung sich in den Einzelfall hineinzuleben, um zu ergründen,

inwiefern die Klagen eines Verletzten berechtigt, inwieweit man ihm entgegenkommen, und in welcher Hinsicht man ihn fördern kann. Dadurch, dass wir bei unserer Genossenschaft schon seit einer Reihe von Jahren gewohnt sind, die Verletzten, wenn irgend angängig, persönlich auf die Geschäftsstelle vorzuladen, sie dann später im Falle der Einweisung wöchentlich doch mindestens einmal gelegentlich eines sogenannten Amtstages in der Heilanstalt zu sehen und dabei die Fortschritte, die der Betreffende im Heilverfahren macht, zu kontrollieren, ferner durch den ständigen Meinungsaustausch mit dem behandelnden Arzte, sowie durch Rentenrevisionen hat man reichlich Gelegenheit, sich eine Summe von praktischen Kenntnissen anzueignen, die für die Beurteilung des einzelnen Falles von weitgehender Bedeutung sind. Derjenige aber, welcher sich nur auf die Akteneinsicht beschränkt und glaubt, sich daraus ein richtiges Bild von einer Verletzung und ihrem Folgenzustande machen zu können, und der nur nach dem entscheiden kann, was ihm in den Krankheitsberichten der einzelnen Ärzte an Einsicht geboten wird, dürfte in der weitaus grösseren Zahl der Fälle zu einer wenig zutreffenden Ansicht gelangen.

Was endlich die Nachbegutachtung angeht, so sollte dieselbe nicht in allzu kurzen Zwischenräumen, mit Ausnahme besonderer Fälle, vorgenommen werden. Allzu häufige Nachbegutachtungen belasten nicht nur die Berufsgenossenschaften finanziell, ohne dass dabei meist ein positives Resultat herausspringt, sondern führen auch dazu, dass der betreffende Verletzte beunruhigt wird und dazu kommt, seine Klagen zu übertreiben, weil er eine jede Nachuntersuchung mit einer Herabsetzung seiner Rente gleich erachtet.

Nachdem jetzt auch die landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften dem Erlass von Unfallverhütungsvorschriften näher getreten sind, steht zu erwarten, dass bereits eine ganze Reihe von Unfällen an sich schon vermieden wird; im übrigen bietet sich ihnen nur Gelegenheit, durch ein zweckentsprechendes Heilverfahren, die immer grösser werdende Rentenlast herabzusetzen und damit dem eigentlichen Zweck und dem Sinn des Gesetzes immer näher zu kommen.

Nur wenn die Berufsgenossenschaften selbst zeigen, dass sie im Heilverfahren das Wesen und den Kernpunkt ihrer Tätigkeit erblicken, werden sie auch die Verletzten überzeugen können, dass nicht die Zahlung der Rente das Massgebende, das Erstrebenswerte ist, sondern die Wiederherstellung ihrer Leistungsfähigkeit."

Erst Heilverfahren, dann Rente!

Literaturangaben.

Zeitschriften.

Ärztliche Sachverständigen-Zeitung. Herausgegeben von Dr. Becker, DDr. A. u. F. Leppmann. (Richard Schötz, Berlin.)

Amtliche Nachrichten des Reichsversicherungsamtes. (Verlag von A. Asher & Co., Berlin.)

Archiv für Orthopädie, Mechanotherapie u. Unfallchirurgie. Herausgegeben von Dr. Riedinger. (Bergmann, Wiesbaden.)

Die Rekursentscheidungen des Reichsversicherungsamtes Berlin. (Selbstverlag des Vorstandes der Knappschafts-Berufsgenossenschaft.)

La Médecine des Accidents du travail. (Institut international de Bibliographie Scientifique, Paris.)

Monatsschrift für Unfallheilkunde und Invalidenwesen. Herausgegeben von Prof. Thiem. (F. C. Vogel, Leipzig.)

Physikalisch-Medizinische Monatshefte. Herausgegeben von Dr. Kraft und Dr. Wiesner. (Dr. Demker, Berlin.)

Ärztliche Obergutachten aus der Unfallversicherungs-Praxis. (Leipzig 1899.)

Bähr, F., Rentenansätze für glatte Schäden. (Reiff, Karlsruhe 1899.)

Bähr, F., Zur allgemeinen Beurteilung von Unfallverletzungen und ihren Folgen. (Reiff, Karlsruhe 1894.)

Becker, Lehrbuch der ärztlichen Sachverständigentätigkeit für die Unfall- und Invaliditäts-Versicherungs-Gesetzgebung. 3. Aufl. (R. Schötz, Berlin 1899.)

Bertillon, Das anthropometrische Signalement. 2. Aufl. (Sturzenegger, Bern 1894.)

Blasius, Unfallversicherungsgesetz und Arzt. Nebst einer Abhandlung: Über Unterleibsbrüche. 1. Aufl. (Verlag von Carl Habel, Berlin 1892.)

Brouardel, Georges, Les accidents du travail. (Baillière et fils, Paris 1903.)

Dammer, Handbuch der Arbeiterwohlfahrt. 1. Aufl. (F. Enke, Stuttgart.)

Dittrich, Praktische Anleitung zur Begutachtung der häufigsten Unfallschäden der Arbeiter. 1. Aufl. (Braumüller, Wien u. Leipzig 1901.)

Faidherbe, La Mécanothérapie et les blessés du travail. 1. Aufl. (Jules Rousset, Paris 1902.)

Gilbert, Beitrag zu den neueren Heilverfahren in ihrer Bedeutung für die Behandlung der Berufskrankheiten und Unfallverletzungen. (Vogel u. Kreienbrink, Berlin 1903.)

Glanz, Über medico-mechanische Nachbehandlung Unfallverletzter. (I.-Diss., Erlangen 1901.)

Goldberg, Die Funktions- und Erwerbsstörungen nach Unfällen. 1. Aufl. (Hirschwald, Berlin 1896.)

Golebiewski, Licht- und Schattenseiten des Unfallversicherungsgesetzes. (Heymann, Berlin 1890.)

Golebiewski, Ärztlicher Kommentar zum Unfallversicherungsgesetz vom 6. Juli 1884. 2. Aufl. (Heymann's Verlag, Berlin 1896.)

Golebiewski, Atlas und Grundriss der Unfallheilkunde, sowie der Nachkrankheiten der Unfallverletzungen. 1. Aufl. (Lehmann, München 1900.)

Goliner, Unfallverletzungen, Leitfaden z. Begutachtung. (Worms 1904.)

Hoffa u. Lilienfeld, Die Prophylaxe in der Chirurgie. Abt. IV des Handbuchs der Prophylaxe von Nobiling-Jankau. (Seitz und Schauer, München 1900.)

v. Hofmann, Atlas der gerichtlichen Medizin. 1. Aufl. (Lehmann, München 1898.)

v. Hofmann, Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. 8. Aufl. (Urban und Schwarzenberg, Wien und Leipzig 1898.)

Hygiene und Gerichtliche Medizin. 1. Aufl. (K. Prochaska, Teschen 1899.)

Kaufmanm, Handbuch der Unfallverletzungen. 2. Aufl. (F. Enke, Stuttgart 1897.)

Kratz, Rekrutierung und Invalidisierung. 1. Aufl. (Ferd. Enke, Erlangen 1872.)

Krecke, Unfallversicherung und ärztliches Gutachten. (Finsterlin, München 1889.)

Ledderhose, Die ärztliche Untersuchung und Beurteilung der Unfallfolgen. (Bergmann, Wiesbaden 1898.)

Leppmann, Die Sachverständigenthätigkeit bei Seelenstörungen. 1. Aufl. (Enslin, Berlin 1890.)

Liebe, Handbuch der Krankenversorgung und Krankenpflege. 1. Aufl. (Hirschwald, Berlin.)

Merke, Bau und Betrieb der Krankenhäuser. 1. Aufl. (G. Fischer, Jena 1899.)

Meyer, Erste ärztliche Hülfe bei plötzlichen Erkrankungen und Unfällen. 1. Aufl. (Hirschwald, Berlin 1903.)

Miller, Manuale für Untersuchung u. Begutachtung Unfallverletzter und Invalider. 1. Aufl. (Vogel, Leipzig 1903.)

Müller, Kurzgefasstes Lehrbuch der Nachbehandlung von Verletzungen, nebst einer Anleitung zur Begutachtung von Unfallfolgen. 1. Aufl. (Enslin, Berlin 1898.)

Mugdan, Kommentar für Ärzte zum Gewerbe-Unfallversicherungsgesetze. 1. Aufl. (Reimer, Berlin 1902.)

Oppenheim, Die traumatischen Neurosen. 2. Aufl. (Hirschwald, Berlin 1892.)

Pietrzikowski, Die Begutachtung der Unfallverletzungen. (Fischer, Berlin 1904.)

Rapmund und Dietrich, Ärztliche Rechts- u. Gesetzkunde. 1. Aufl. (Thieme, Leipzig 1899.)

Reichel, Lehrbuch der Nachbehandlung nach Operationen. 1. Aufl. (Bergmann, Wiesbaden 1897.)

Reichel, Die Abschätzung der Erwerbsfähigkeit. (Bergmann, Wiesbaden 1898.)

Richter, Handbuch des Versicherungsarztes. 1. Aufl. (Konegen, Leipzig 1899.)

Ritter, Die Abschätzung der Unfallbeschädigungen in Beispielen. (Fischer, Jena 1894.)

Sachs, Die Erkrankungen des Nervensystems nach Unfällen, mit besonderer Berücksichtigung der Untersuchung und Begutachtung. 1. Aufl. (Fischer's medizin. Buchhandlung, Berlin 1899.)

Schlockow, Der Preussische Physikus. 3. Aufl. (Enslin, Berlin 1892.)

Schuster, Die Untersuchung und Begutachtung bei traumatischen Erkrankungen des Nervensystems. 1. Aufl. (Karger, Berlin 1899.)

Schuster, Paul, Zur neurologischen Untersuchung Unfallkranker. (Berl. Klinik, Sept. 1899.)

Seeligmüller, Die Errichtung von Unfallkrankenhäusern, ein Akt der Notwehr gegen das zunehmende Simulantentum. (Thieme, Leipzig 1890.)

Stern, Über traumatische Entstehung innerer Krankheiten. 1. Aufl. (G. Fischer, Jena 1900.)

Thiem, Handbuch der Unfallerkrankungen. 1. Aufl. (F. Enke, Stuttgart 1898.)

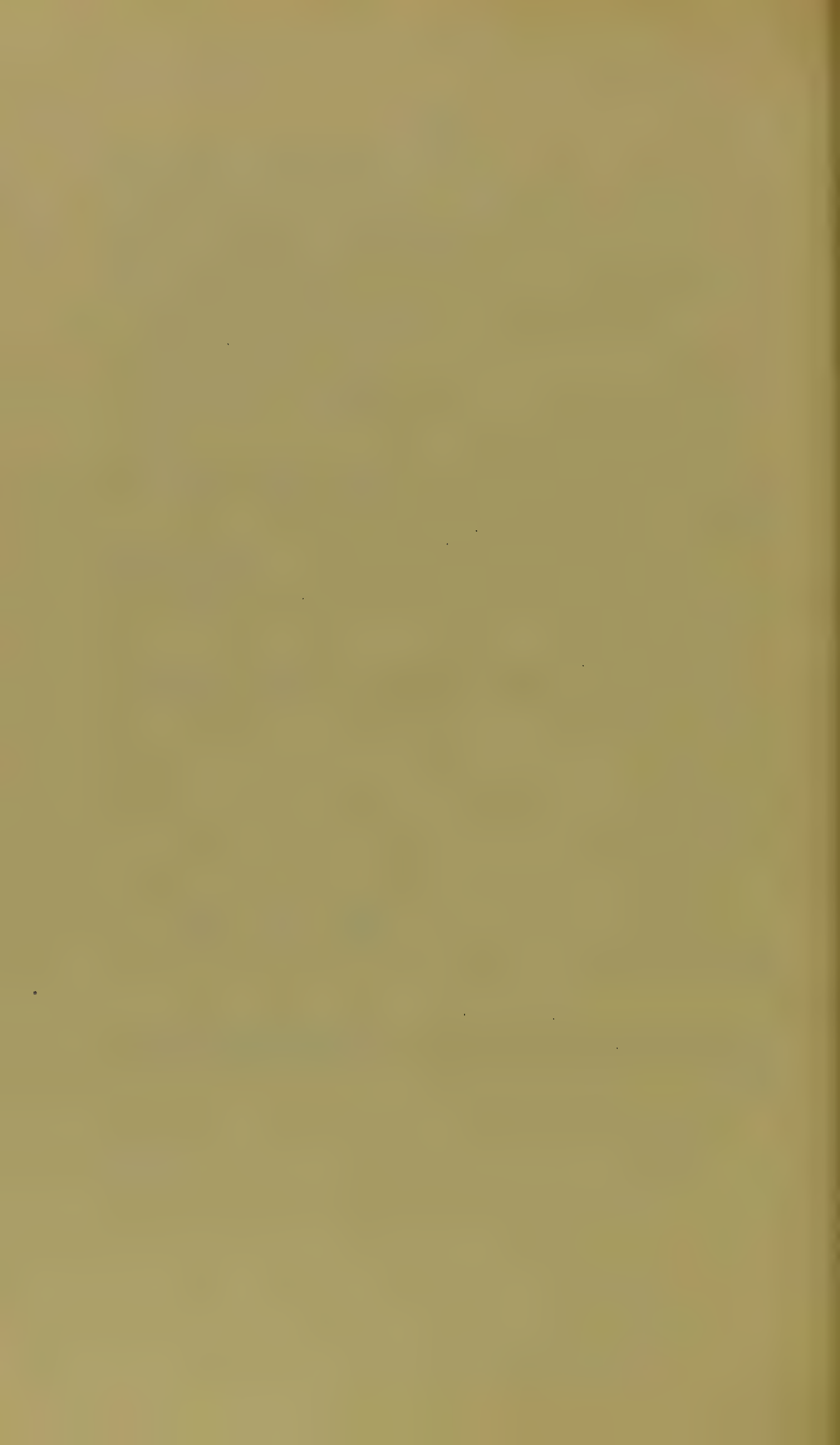
Thoinot, L., Les accidents du travail et les affections médicales d'origine traumatique. (Octave Doin, Paris 1904.)

Waibel, Leitfaden für Unfallgutachten. 1. Aufl. (J. F. Bergmann, Wiesbaden 1902.)

Windscheid, Aufgaben und Grundsätze des Arztes bei der Begutachtung von Unfall-Nervenkrankheiten. (Veit & Co., Leipzig 1903.)

Zusammenstellung der Entschädigungssätze, welche das Reichsversicherungsamt bei dauernden Unfallschäden gewährt hat. (Verlag der Arbeiter-Versorgung, Berlin 1899.)

Ferner die einschlägigen Lehr- und Handbücher der Chirurgie und inneren Medizin, die hier namentlich nicht aufgeführt werden können.



Schluss.



Bei einer Besprechung der physikalischen Heilmethoden muss auch der diätetischen Therapie der ihr gebührende Platz gewahrt werden. In der zweckentsprechenden Zusammenstellung und richtigen Zubereitung der einzelnen Mahlzeiten haben wir einen therapeutischen Faktor allerersten Ranges zur Hand, dessen Bedeutung auch der Laie ohne weiteres zugeben wird, ebenso wie er sich über die Schwierigkeiten einer rationellen Ernährungstherapie klar sein dürfte. Kommt es doch nicht allein darauf an, was und wieviel dem Organismus zugeführt wird, sondern auch, wie dieser die dargebotene Kost ausnützt. Hierbei ist eine Menge von Faktoren zu berücksichtigen, nicht etwa nur der Zustand des Magendarmkanals, der des Nervensystems, der Zirkulationsverhältnisse u. s. w., sondern auch das Alter, der Beruf, die Lebensgewohnheiten, das Klima etc. Ein planloses Ausprobieren wird auch hier ebensowenig wie das Schema F zum Ziele führen, mit andern Worten, auch die Verordnung einer bestimmten Kost setzt eine eingehende Untersuchung und gewissenhafte Beobachtung voraus, gehört mithin in die Hand des Arztes.

Es ist selbstverständlich, dass man auf die Erfahrungen, die der Patient an sich selbst gemacht, Rücksicht nimmt und nichts zu erzwingen versucht, was in andern ähnlichen Fällen nach allgemeinen Gesichtspunkten hin zwar angebracht und förderlich erscheint, im speziellen Fall aber aus irgend welchem Grunde offenbar nicht vertragen wird. Was die wissenschaftliche Seite der Ernährungstherapie angeht, so verweise ich hier nur auf das klassische Werk *v. Leyden*'s: „Handbuch der Ernährungstherapie und Diätetik.“ (Thieme, Leipzig 1897.)

Dass man gleichzeitig auch die Kunst verstehen muss, einem Kranken die Speisen in der richtigen Weise anzubieten und zu servieren, dass man Rücksicht zu nehmen hat auf die Lage der Patienten, auf die nötige Mundpflege, auf die Reinlichkeit der Wäsche, auf die Temperatur, auf die nötige Lüftung des Zimmers u. s. w., alles dies sind Dinge, die zwar selbstverständlich scheinen, aber gerade deshalb vielleicht öfters vernachlässigt werden und doch so wesentlich sind.

Es würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit, die nur eine Schilderung der in der Ernst-Ludwigs-Heilanstalt vorhandenen Heilfaktoren ist, weit überschreiten, wollte ich auf die Fragen einer zweckmäßigen Ernährung unter gesunden und kranken Verhältnissen näher eingehen. Es bedarf ja keiner besonderen Apparate, um dieselbe in richtiger Weise einzuleiten und durchzuführen, wohl aber muss zunächst der Arzt das nötige Verständnis hierfür haben und seine Ordination ins Praktische übersetzen können, ich meine, im stande sein, der Hausfrau oder der Köchin oder dem Pflegepersonal wenigstens die Anleitung zu geben. In dieser Hinsicht sind die praktischen Kurse, wie sie Dr. *Gilbert*-Baden-Baden und Dr. *Schlesinger*-Frankfurt a. Main u. A. eingeführt haben, in der Tat mit Freuden zu begrüssen, denn gelernt muss überall werden, wo etwas geleistet werden soll — und wer sich als Arzt zum Lehrer in der Kochkunst hergibt, dem kann man die gebührende Anerkennung nicht wohl versagen.

Unter den vielen Fragen der Diätetik sind es hauptsächlich zwei, die heutzutage auch in ferner stehenden Kreisen diskutiert zu werden pflegen, die vegetabilische Kost und der Alkoholgenuss. Rein wissenschaftlich betrachtet, unterliegt es keinem Zweifel, dass der Mensch sich auch ohne Fleisch erhalten kann, d. h. wenn er dasjenige nicht isst, was ihm das tote Tier liefert, weil die vom lebenden Tier entnommenen Nahrungsmittel, wie: Milch, Käse, Eier u. s. f. ganz gut das Fleisch ersetzen können. Die Vegetarianer von reinem Wasser dagegen, halten nur jene Nahrung für naturgemäss, welche sich einzig und allein auf Pflanzenkost beschränkt. Wohl enthalten die Pflanzen genug Nahrungsstoffe in sich, um damit jeden Menschen eine zeitlang zu ernähren, vegetieren zu lassen. Auf die Dauer jedoch ist dies bei allen Menschen nicht möglich, schon aus dem einfachen Grunde, weil von der Pflanzenkost so grosse Mengen genossen werden müssen, dass sie durchaus nicht von allen Mägen und Därmen erwachsener Menschen verarbeitet werden können, zumal wenn die nötige körperliche Arbeitsleistung fehlt. Es handelt sich überdies bei der Ernährung nicht nur darum, den Organismus zu erhalten, sondern die Nahrung soll auch dazu ausreichen, dem Körper die Spannkraft der Muskeln und des Geistes, die Leistungsfähigkeit auf jedem Gebiet zu gewährleisten. Dieser Befähigungsnachweis dürfte wohl nicht von der vegetarischen, sondern von der animalischen Kost durch die imponierenden Leistungen der Kulturvölker erbracht sein, welche seit den Zeiten der Griechen

und Römer niemals Vegetarier waren. Der Vegetarismus ist deshalb überall kontraindiziert, wo es sich darum handelt, dem Organismus neue Kräfte zuzuführen. Wir können der Fleischkost nachrühmen, dass sie nahrhaft und leichtverdaulich ist. Nahrhaft ist sie, weil sie einen wichtigen Nahrungsstoff, das Eiweiss in sehr grosser Menge enthält.

Leichtverdaulich ist das richtig zubereitete Fleisch, weil es — mäßig genossen — zumeist gut bekommt, dem Esser keine Beschwerden macht. Millionen Menschen sind hierfür Zeugen. Das Fleisch gehört zu jenen Nahrungsmitteln, welche nicht allzu lange im Magen liegen bleiben, von diesem wegen der relativ geringen Menge nicht besonders grosse Arbeit verlangen und andererseits auch wieder leicht resorbiert werden. In den Faeces findet man daher weit geringere Mengen unverdaut, als dies z. B. bei den Vegetabilien der Fall ist. Im allgemeinen ist zwischen leichter Verdaulichkeit und guter Bekömmlichkeit kein so grosser Unterschied. Eines bedingt oft das andere.

Wir kennen freilich die Tatsache, dass der Verdauungsapparat des Menschen auf die Mitverarbeitung unverdaulicher Substanzen, auf die Zuführung von Ballast eingerichtet ist, der aber als solcher auch wieder ausgeschieden wird. Andererseits hat die Erfahrung bewiesen, dass den menschlichen Verdauungswerkzeugen derart Unverdauliches nur bis zu einem gewissen mäßigen Grade zugemutet werden soll. Jedenfalls spricht die Tatsache, dass vom Fleische verhältnismäßig sehr wenig ausgeschieden wird, doch mehr für, als gegen dessen Verwendung. In gewissen Fällen, nämlich bei ganz bestimmten Krankheitserscheinungen wird man eine vegetarische, aber stets nur eine lakto-vegetarische Diät mit gutem Erfolge anwenden, ohne indessen aus diesem Grunde Vegetarier zu werden. So wird von vielen als Objekt für die vegetarische Diät manche Form von Fettleibigkeit angesehen, namentlich, wenn sie mit Obstipation kompliziert ist. Natürlich muss es sich dabei um sonst gesunde Leute handeln, welche für genügende Körperbewegung sorgen können. Ferner gehören hierher einige Magen-Darmaffektionen, namentlich nervöse Dyspepsien und nervöse Darmerscheinungen. Die Hyperchlorhydrie dagegen ist kein Objekt für die vegetarische Diät. Überraschende Heilwirkung von der vegetarischen Diät sieht man häufig bei denjenigen Formen der habituellen Obstipation, die ihre Entstehung einer einseitig gewählten, reinen Fleischkost verdanken. Bei der Lebercirrhose ist die laktovegetarische Diät zu empfehlen. Ferner

werden als geeignetes Feld für eine vegetarische Lebensweise Neuralgien unbekannter Herkunft empfohlen. Bei Epilepsie dagegen ist die vegetarische Diät nicht von Vorteil.

v. Leyden sagt:

„Eine absolut normale Diät gibt es nicht! Die Grundsätze der richtigen Ernährung sind wissenschaftlich und praktisch genügend erforscht und erprobt und haben hinlänglich allgemeine Geltung, so dass es bis auf Einzelheiten nicht schwer fällt, eine Regel für gesunde Ernährung festzustellen."

Und Prof. *Hoffmann* in Leipzig schreibt:

„Eine wundervolle Anlage hat unseren Körper gelehrt, aus der umgebenden Welt das auszuwählen und zweckmässig zur Nahrung sich zu bereiten, was ihn erhält, das Verbrauchte ersetzt, einer Abnutzung vorbeugt. Dazu hat der Instinkt geleitet. Die Naturforschung setzt ihn in den Stand, mit vernünftiger Überlegung dem Instinkte zu Hilfe zu kommen. Man wird durch letztere allmählich einen solchen Grad von Sicherheit und Zweckmässigkeit in dem Gebrauche der Nahrungsmittel erreichen, wie man sich früher nie träumen liess. Beruf, Lebensgewohnheit, Klima u. A. sind bei der Ernährung zu berücksichtigen. In gemässigtem Klima ist die Diät des Menschen nie einseitig. Vegetarianer, wenn sie noch so gut leben, werden nie einen solchen Eiweissstand aufrecht erhalten, wie der Fleischesser. Der eiweiss-reichere Körper hat seine Kraftquelle mehr bereit. Die tüchtigsten Völker, die wir kennen, sind niemals Vegetarianer gewesen. Es soll nicht bezweifelt werden, dass der Mensch sich mit Pflanzenkost, Milch, Käse, Butter und Eiern vollkommen zu ernähren und leistungsfähig zu erhalten imstande ist; aber dies ist kein Grund zur Einseitigkeit, welche auf die Dauer gefährlich wird."

Millionen, welche Fleisch essen, sind eben mindestens gerade so leistungsfähig, wie die, welche es nicht essen, weil sie es nicht mögen, oder nicht — haben.

Nun aber die Frage: Schadet das Fleischessen nicht? Gewiss kann es schaden, wie jede andere einseitige Diät schaden kann. Die an Fleisch zu reiche Nahrung der Wohlhabenden und die zu arme der Mittellosen — beide sind Extreme, beide können schaden und schaden tatsächlich. Unserer Überzeugung nach ist aber derjenige, der sich zu „gut" nährt, immer noch besser daran, als der, der sich zu schlecht nährt. Würden sich die Wohlhabenden

übrigens, ihrer Nahrung entsprechend, mehr körperliche Bewegung machen, möchten nicht viele von ihnen so viel stillsitzen, und wollten manche schliesslich durchschnittlich weniger Alkohol zu sich nehmen, so würden die Gefahren der „üppigen" Nahrung verschwindend gering sein. Zu diesen Gefahren gehört nicht einmal immer die Fettsucht unbestritten, auch die Gicht nicht. Es gibt mindestens ebenso viele arme Teufel, welche an letzterer Krankheit leiden, wie Reiche.

Was den Alkohol angeht, so muss man nach dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft wohl zugeben, dass er als Nahrungsmittel nur geringe oder überhaupt keine Bedeutung hat. Als Nahrungsmittel kann man ihn schon wegen seiner Nebenwirkungen nicht empfehlen, überdies ist er zu teuer — wenn er gut ist, und nur von diesem möchte ich reden —, um das kompensieren zu können, was er in der Tat zum Stoffansatz oder in Eiweissersparung leistet. Dagegen wird er als zeitweiliges Anregungs- und Stärkungsmittel immer seinen Wert behalten. Ob er die Kultur, wie Prof. *Sahli*-Bern meint, gefördert hat, ob ohne ihn wir um Jahrhunderte oder gar Jahrtausende in derselben zurückgeblieben wären, das ist eine schwer oder gar nicht zu entscheidende Frage.

Wohl aber möchte ich zu bedenken geben, ob denn die Erfahrungen und Untersuchungen, welche man in den letzten Jahrzehnten an Insassen von Irrenkliniken, Zuchthäusern etc., kurz an Individuen, die, unter schlechten hygienischen Verhältnissen stehend, in ihren Ernährungsverhältnissen zurückgekommen, auch noch schlechten Alkohol zu sich genommen haben, wirklich bestimmend sein sollen, um den Alkohol als solchen ein für allemal zu verdammen.

Wein und Bier sind Genussmittel, die seit Jahrhunderten gang und gebe sind, und deren mäßigen Gebrauch man auch als gewissenhafter Arzt für erlaubt und unschädlich halten darf. Ich sehe nicht ein, warum wir uns aus unserem Dasein etwas rauben lassen sollen, nur weil andere durch Übermaß im Genuss desselben sich geschädigt haben. Dass der Missbrauch des Alkohols sehr grossen Schaden anrichtet, darüber wissen wir Ärzte am gründlichsten mitzusprechen, und deswegen halten wir auch den Kampf dagegen in den verschiedenen Formen für berechtigt. Wir schätzen die Opferwilligkeit all derer hoch, welche der Konsequenz oder des Beispiels wegen auf den Alkohol ganz verzichten, wir wissen sehr wohl, dass es für den Säufer nur eine Heilung gibt, die gänzliche Enthaltung, die Abstinenz, aber wir wollen diese nicht

deshalb der ganzen Welt zwangsweise auferlegen, denn das wäre wiederum eine Einseitigkeit und die ist allemal vom Übel.

Wir können *Möbius* nur beipflichten, wenn er sagt: „Das, was am sichersten den Pfuscher vom wirklichen Arzt unterscheidet, das ist Jenes Einseitigkeit. Jeder, der mit einer Methode kuriert, mag er auf Wasser schwören oder Massage oder auf Elektrizität oder auf Natur schlechtweg oder auf sonst etwas, ist ein Pfuscher oder wird dazu“.

Aber ebenso berechtigt ist man auch, zu behaupten, dass jeder Arzt gewissenlos handelt, der weiss oder wissen sollte, dass mit irgend einem anderen Verfahren, sei das nun ein chirurgischer Eingriff oder die Anwendung eines der zahlreichen physikalischen Heilfaktoren, seinem Patienten, wenn auch nur rascher und besser, geholfen werden könnte, und dasselbe nicht empfiehlt. Er mag glauben, mit anderen Maßnahmen das Gleiche zu erreichen, aber dann soll er wenigstens seine eigene Geduld und die des Patienten nicht allzulange auf die Probe stellen.

Wenn wirklich „das Wohl des Kranken unser oberstes Gesetz“ sein soll, dann dürfen wir ihm nicht Surrogate empfehlen, wenn wir ihm ächte und unverfälschte Ware zu bieten imstande sind. Selbstvertrauen ist eine schöne und berechtigte Eigenschaft, so lange sie sich auf die nötigen Kenntnisse und Erfahrungen stützen kann. Selbsteinsicht aber ist auch ein gutes Ding, zumal für einen Arzt, der — das kann man wohl behaupten — den verantwortungsvollsten Beruf hat.

Mancher hat seinem Patienten mehr damit genützt, dass er ihn rechtzeitig in spezialistische Behandlung gegeben, als dieser vielleicht ahnt und ihm Dank dafür wissen sollte. Leider betrachten die meisten Ärzte die physikalische Therapie auch für ein Spezialgebiet und stellen sie in den Augen ihrer Klienten wenigstens in einen gewissen Gegensatz zur Pharmakotherapie. Wie verfehlt dies ist und zu welchen traurigen Konsequenzen das führt, glaube ich in dem Vorstehenden genügend hervorgehoben zu haben.

Über die Grenzen unseres Könnens sind wir Ärzte uns wohl klar, nicht aber das Publikum, trotz der Belehrung, die ihm heute durch die Presse in so reichlichem Maße, aber nicht immer in der richtigen Weise und von kompetenter Seite, zu teil wird. Die Angst, Kurpfuscher zu erziehen, hat die Ärzte abgehalten, wie *Müller* sehr richtig bemerkt, das Publikum in medizinischer Hinsicht aufzuklären.

„Der aufgeklärte Mensch weiss die Leistungen des Arztes

viel besser zu schätzen, als der unaufgeklärte, und nur die Unbildung schafft das Bewusstsein, selbst mehr zu wissen, als der Arzt weiss.

Konsequente Aufklärung und eventuelle Unterweisung in den Prozeduren der physikalischen Therapie wird aber das Publikum zu den Ärzten zurück- und von den Kurpfuschern abbringen, denn die Kurpfuscher verdanken ihre Macht nur ihrer Reklame, ihren Bemühungen um das Publikum, den falschen Belehrungen, die sie ausstreuen, und ihrer Verhetzung der Ärzte.

Das gebildete Publikum von heute will als denkende Macht behandelt sein, und es hat darin ganz Recht, und ganz falsch ist es, das Publikum durch Vorenthaltung gewisser Belehrungen und durch Bevormundung „erziehen" zu wollen. In dem Sinne wird uns die Erziehung nie mehr gelingen. . . . . ." (*Müller*, Die physikal. Therapie im Lichte der Naturwissenschaft. Fischer, Jena 1904.)

Was ärztliche Kunst zu leisten vermag, das zeigen die glänzenden Resultate der modernen Chirurgie, Ophthalmologie und Geburtshülfe mehr vielleicht wie die der internen Therapie, aber niemand wird behaupten wollen, dass diese Erfolge unserer ärztlichen Tätigkeit „Heilungen" seien. Wir haben nur unsere Patienten vor drohender Lebensgefahr oder lebenslänglicher Krüppelhaftigkeit oder langsamem Siechtum bewahrt. Ist deshalb unsere Kunst geringer anzuschlagen? Man vergisst zu leicht, mit welchen Schwierigkeiten wir zu kämpfen haben. Ganz abgesehen davon, dass die wenigsten Menschen in so günstigen Lebensverhältnissen sich befinden, um die unsererseits zu stellenden Bedingungen erfüllen zu können, sind wir auch nicht imstande, einen Patienten von seiner hereditären Belastung befreien, noch auch seine Umgebung fortzuschaffen oder seine Lebensgeschichte ungeschehen zu machen. Wohl aber können wir helfen und vor allem vorbeugen. Darin liegt unsere Kunst: mit Hilfe der Wissenschaft den Krankheitsprozess als solchen zu beeinflussen, dem Patienten im Kampfe mit der Krankheit beizustehen, und den in seiner Widerstandsfähigkeit Gesunkenen zu heben und zu kräftigen.

Professor *Podwyssozki* in Kiew hat auf dem V. Pirogow'schen Ärzte-Kongress in Petersburg seine Rede mit folgenden Worten geschlossen:

„Wenn die Genesung von einer Krankheit durch eine intensive, aktive, auf die Krankheitsursache folgende Reaktion des Gewebes bedingt wird, die sich in einer Entwickelung der im Protoplasma verborgenen Reservekräfte äussert, wenn, mit anderen Worten,

die lebende Materie eine Neigung zu einer Selbstheilung besitzt, so fragt es sich, was für eine Rolle in der Bekämpfung der Krankheit die Therapie und Hygiene, sowie der den Kranken behandelnde Arzt spielen? Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich behaupte, dass eine in der Hauptsache noch heute richtige Antwort auf diese Frage schon der Vater unserer Wissenschaft, der grosse *Hippokrates*, gegeben hat: die Natur ist der beste Heilkünstler, und nur wenn wir den ihr zu Gebote stehenden Heilkräften nachhelfen, können wir etwas für die Genesung der Kranken tun. Dieser weise Ausspruch konnte sich selbstverständlich erst nicht auf exakte, mittlerweile von der Wissenschaft gebrachte Beweise gegründet haben, er ist nur für die feine Beobachtungsgabe dieses genialen Menschen bezeichnend. Die vix medicatrix naturae, diese sich selbst heilende Kraft der Natur, von *Hippokrates* halb geahnt, halb mystisch sich gedacht, welche die Jatromechaniker und Jatrochemiker des Mittelalters, sowie die Materialisten der Jetztzeit verleugnen wollten, diese Kraft existiert, und es ist sogar gelungen, ihr Wesen näher zu definieren. Sie erweist sich als das Resultat einer allen Lebewesen eigentümlichen Fähigkeit, eines Sichanpassungsvermögens und des Strebens, die einmal erworbene Gestalt und Bewegung zu erhalten. Im Kampfe mit der Krankheit muss in der Tat die Natur unser Lehrmeister sein, sie hilft uns die unbrauchbar gewordenen Teile durch neue zu ersetzen, alles Schädliche und Differente zu entfernen. — Wir brauchen nur einen Blick in die Geschichte der Therapie zu tun, um uns zu überzeugen, dass von der grossen Anzahl der Heilmittel, die von verschiedener Seite und zu verschiedenen Zeiten vorgeschlagen worden sind, nur die sich der Nachwelt erhalten haben, deren Wirkung auf einer Erleichterung der in der Natur sich abspielenden Prozesse, einer Kräftigung der geschwächten, dem Organismus zu Gebote stehenden Reservekräfte, einer Zerstörung der in den Körper eingedrungenen Krankheitserreger und schliesslich auf einer Herabsetzung der anormal erhöhten Funktion gewisser Körperteile, wenn dadurch eine Schädigung anderer hervorgerufen wird, beruht. — Die Wirkungsweise der Naturheilkräfte genau kennen und sie gründlich verstehen, aus der zu Gebote stehenden Zahl der Heilmittel das für den gegebenen Fall am meisten die Körperkräfte stärkende herausfinden, zeitgemäss den Organismus vor einer Invasion pathogener Agente schützen oder mit kundiger Hand rechtzeitig

einen zu Grunde gegangenen dem Individuum unnützen Körperteil entfernen — das alles kann nur ein Mensch, der sich dem Studium normaler und pathologischer Lebensvorgänge hingibt, der Diener der Wissenschaft, der den Namen „Arzt“ trägt, sei er Hygienist oder Chirurg, Therapeut oder Accoucheur!

Die Natur bewirkt die Heilung — das ist eine Tatsache, gleichwie das Schiff vom Winde, von der Strömung und von der Kraft des Dampfes getrieben wird. Doch in beiden Fällen bedarf es eines Steuermanns, einer kundigen, leitenden, helfenden Hand, und dies ist eben der Arzt.

Wenn auch der hohe Beruf eines solchen Steurers lebender Natur nicht leicht zu erfüllen ist, wenn in der treuen Ausübung der Pflicht häufig der Arzt seine Gesundheit und sein Leben dahingibt, dabei doch manchmal das ihm anvertraute Fahrzeug an verborgenen Klippen scheitern sieht und infolgedessen den Verleumdungen einzelner und den Brutalitäten einer durch Leidenschaften entfesselten Menge zum Opfer fällt, so möge ihm das Bewusstsein zum Trost dienen, dass er mehr als irgend jemand in der modernen Gesellschaft ein Freund und Helfer der Natur ist, dass ihm die hohe Aufgabe geschenkt wurde, das Leben, diese vollkommenste und wunderbarste Erscheinung des ganzen Weltalls, zu erhalten und zu beschützen.“

Was speziell die physikalischen Heilmethoden uns hierbei leisten, das habe ich nun oft genug erwähnt. Damit es aber nicht den Anschein hat, als ob ich selbst befangen und einseitiger Lobredner der physikalischen Therapie sei, möchte ich hier einem unserer ersten Kliniker, Prof. *Vierordt*-Heidelberg, das Wort geben. Derselbe hat in einem Vortrag bei Eröffnung der balneologischen Kurse in Baden-Baden (Oktober 1903*) unter anderem gesagt:

„Die alte Behauptung der Naturärzte, dass ihre Verfahren unschädlicher seien, als Medizin, ist in ihrer Allgemeinheit falsch. Das kalte Bad kann dem Fiebernden Collaps und Tod bringen, die *Priessnitz*'schen und *Kneipp*'schen Methoden haben zahllosen Menschen durch Schädigung des Herzens, der Nieren das Leben gekostet; Massage phlebitischer Beine, oder eines eitrigen Appendicitisrestes ist eben so gefährlich wie eine toxische Morphiumdosis, auch die diätische Entfettungskur kann tödlich sein, — was soll ich die Beispiele noch vermehren?

Falsche Diagnosen also und Pferdekuren führen hier wie in

*) *Vierordt*, Die Stellung der physikalischen Heilmethoden in der heutigen Therapie. (Therapie der Gegenwart, Nov. 1903.)

der medikamentösen Therapie zur Schädigung und selbst Vernichtung des Organismus.

Aber innerhalb der Grenzen, die durch richtige Diagnostik und durch kunstgemässe Anwendung gezogen sind, lassen sich die physikalischen und diätetischen Heilmethoden, insbesondere in ihren vielfältigen Kombinationen, mit einer Feinheit abstufen, welche von der medikamentösen Therapie nur selten erreicht wird.

Es kommt dann weiter hinzu, dass viele Faktoren der physikalischen Therapie und der Diätetik, die Wärme und Kälte, die Belichtung und mechanische Beeinflussung, die Bewegung und Ruhe etc., teils qualitativ identisch sind mit den physiologischen Faktoren, welche tagtäglich die Funktionen des Körpers beeinflussen, teils ihnen nahestehen; es liegt auf der Hand, dass mit ihnen am besten und schonendsten Verschiebungen im Sinne der Schonung und Übung, der Verminderung und Steigerung der Funktionen, der Hebung der Zirkulation zum Zweck der Wegschaffung pathologischer Produkte, kurz im Sinne vieler Gesichtspunkte unserer heutigen Therapie erreicht werden können.

Schädliche Nebenwirkungen kommen bei der physikalisch-diätetischen Therapie auch vor, allein sie sind, wenn gut diagnostiziert, vernünftig verfahren und während der Behandlung sorgsam beobachtet wird, immer vermeidbar, was bekanntlich z. B. von der Jod-, Arsentherapie, der Therapie der Schlafmittel etc. nicht gesagt werden kann. — Umgekehrt ist die günstige Nachwirkung dieser Kuren im allgemeinen bedeutender als wie diejenige vieler medikamentösen; das hängt teilweise mit einem Umstande zusammen, der den Hauptwert der physikalisch-diätetischen Therapie in sich schliesst, dass nämlich der Patient aus diesen Kuren fast immer etwas ins tägliche Leben mit hinübernimmt."

Auch ein vielzitierter Ausspruch Prof. *Kussmaul's* sei hier wiedergegeben. Derselbe schrieb in einer Broschüre „Über den kommissarischen Entwurf zur Revision der deutschen medizinischen Prüfungsordnung":

„Es ist nicht zu leugnen, dass der Glaube an die Arzneiverordnungen beim gebildeten Publikum im Schwinden und das Zutrauen zu den diätetischen Heilmethoden und der Heilkraft des Wassers im Wachsen begriffen ist. Selbst die niederen Schichten beginnen zu erkennen, wieviel man mit der Luft, dem Wasser und einer zweckmäßigen Regulierung der Lebensgewohnheiten ohne Anwendung von Medizin erreichen kann. Ein Misstrauen, selbst

gegen die kräftigsten und unerlässlichsten Arzneimittel, wird in grossen Kreisen immer ausgesprochen.“

Es wäre ein Leichtes, aus den Werken unserer besten Autoren oder der des Auslandes eine ganze Anthologie von Aussprüchen zusammenzustellen, die sich auf den Wert der physikalischen Therapie bezieht, aber ich fürchte die Geduld des Lesers schon genügend erschöpft zu haben.

Ich hoffe, dass es mir wenigstens geglückt ist, zu zeigen, dass zu einer rationellen ärztlichen Behandlung auch die physikalischen Heilmethoden gehören. Mit dem sog. „Naturheilverfahren“ — ein Wort, mit welchem der grösste Unfug getrieben wird —, hat die physikalische Therapie nichts gemein, denn alle unsere Methoden und Hilfsmittel, die wir zur Anwendung bringen, haben immer nur den Zweck, eine „Naturheilung“ zu erreichen. Und wenn es eine Kunst gibt, das menschliche Leben zu verlängern, so können den Weg zu ihr uns nur die Hygiene, die Diätetik und die physikalischen Heilfaktoren zeigen. Sie lehren uns den Schädigungen zu begegnen, die wir ja nur erfolgreich bekämpfen können, wenn wir sie kennen, und uns gesund, leistungs- und widerstandsfähig zu erhalten.

v. Leyden sagt: **„Es soll die physikalische Therapie nicht nur in den Kliniken betrieben, sie muss Gemeingut der praktischen Ärzte werden.“**

Das kann sie aber nur, wenn allen Ärzten in der Tat Gelegenheit geboten ist, nach dieser Richtung ihren Patienten alles das zuteil werden zu lassen, was eine wissenschaftliche und rationelle Therapie erfordert, ohne dass sie es nötig haben, dieselben in andere Hände zu geben oder gar wegzuschicken.

In diesem Sinne ist die hiesige Anstalt gegründet worden; in diesem Geiste wurde sie seither geleitet und wird sie künftig geleitet werden.

Se. Kgl. Hoheit der Grossherzog hatte die Gnade gehabt, zu gestatten, dass dieselbe seinen Namen trägt; ihm sei dafür an dieser Stelle nochmals untertänigster, tiefgefühlter Dank ausgesprochen, denn vornehmlich dadurch ist es ermöglicht worden, von einer Privatanstalt den Charakter des Persönlichen fern zu halten.

Therapeutisches Sach-Register.

Abhärtung 435.
Adipositas 443.
Agrypnie 185.
Alopecia areata 331.
Amenorrhoe 123.
Anämie 116, 236, 362, 445.
Ankylosen 104.
Arsonvalisation 300 ff.
Arteriosclerosis 273, 434.
Arthritis 104, 160, 261.
Asthma 124.
Atmungsorgane, Erkrankungen der 123.

Basedow 232, 261, 265, 429.
Bewegungsorgane, Erkrankungen der 100, 232, 439.
Bewegungstheraphie 81 ff., 417.
Bronchialkatarrh 123, 362, 377–379, 388, 436.

Carcinom 331.
Catarrhus bronchialis, siehe Bronchialkatarrh.
Chlorose 116, 236, 362, 445.
Cholera 443.
Cholelithiasis 120.
Chorea minor 261, 265, 429.
Cystitis 440.

Darmkatarrh 438.
Deformitäten 107 ff.
Diabetes 118, 261, 309, 361, 444.
Diät 479 ff.
Digestionsorgane, Erkrankungen der 436 ff.
Dilatatio cordis 261, 267.
Dilatatio ventriculi 437.
Distorsion 103, siehe Nachbehandlung Unfallverletzter.
Douchen 421 ff.
Dreiphasiges Wechselstrombad 266 ff.
Dysmenorrhoe 123.
Dysenterie 443.
Dyspepsia nervosa 437.

Elektrisches Vierzellenbad 241 ff.
Elektromagnetische Therapie 310 ff.
Enuresis 261, 441.
Emphysem 123, 362, 389.
Endocarditis 433.
Entfettungskur, siehe adipositas bezw. Fettsucht.
Epilepsie 428.

Faradisation 233 ff.
Fettsucht 117, 309, 361, 443.
Fichtennadelbäder 419.
Frakturen 105, 160, 263, siehe auch Nachbehandlung Unfallverletzter.
Franklinisation 182 ff.
Frauenkrankheiten 122.
Fussbad, fliessendes 425.

Galvanisation 232 ff.
Gastritis chronica 437.
Gehirnhämorraghie 432.
Gelenkentzündung 158.
Gelenkkrankheiten 158, 232, 236, 439.
Gelenkneurosen 105.
Gelenkrheumatismus 104, 158, 236, 439.
Gelenktuberkulose 160.
Gicht 118, 261, 309, 361, 445.

Hämorrhoiden 120, 309, 434.
Halbbad 416.
Heissluftapparate 160.
Heissluftdouche 160.
Hemikranie, siehe Migräne.
Herpes tonsurans 331.

Herzgrenzen, Bestimmung derselben durch Blendenorthodiagraph 322.
Herzhypertrophie, Herzinsufficienz, Herzschwäche 126, 237, 261, 273, 389.
Hydroelektrisches Bad 265.
Hydrotherapie 393 ff.
Hyperämie, künstliche 154 ff.
Hysterie 140, 185, 265, 426.

Icterus catarrhalis 120.
Influenza 362, 378, 442.
Inhalationen 371 ff.
Ischias 132, 185, 261, 309.

Kataphorese 211 ff.
Keuchhusten 379.
Kinderlähmung, spinale 135, 232.
Klumpffuss, siehe Deformitäten.
Knochenerkrankungen, Diagnose der 325.
Kohlensäurebäder 420.
Kontrakturen 158.
Kopfdruck 185.
Krämpfe 232, 236.

Lähmungen 128, 129, 133, 185, 186, 232, 236, 261, 430.
Leberhyperämie 438.
Leukämie 331.
Lichttherapie 345 ff.
Lohtanninbad, elektrisches 265.
Lumbago 185, 361.
Lupus 331.
Luxation 103, siehe Nachbehandlung Unfallverletzter.

Magenerweiterung 120, 437.
Magengeschwür 437.
Magenkatarrh 437.
Malaria 443.
Masern, siehe Morbilli.
Massage 130.
Medico-mechanische Übungen 86 ff.
Meningitis 431.
Menorrhagie 261.
Meteorismus 120.
Migräne 185, 232, 429.
Moorbäder 419.
Morbilli 442.
Muskelatrophie (Muskelschwund) 102, 129, 232, 261, 439.
Muskelkontraktur 102, 232.
Muskelkrämpfe 133, 232, 261.
Muskelrheumatismus 261, 361, 439.
Muskelzerrung und Quetschung 361.
Myelitis 431.
Myocarditis 273.

Nachbehandlung Unfallverletzter 2, 100 ff., 158, 262, 324, 429, 439, 451 ff.
Nasen- und Rachenkrankheiten 376 ff.
Nephritis, siehe Nierenkrankheiten.
Nervenkrankheiten 127 ff., 232, 427 ff.
Neuralgien 185, 232, 236, 309, 362, 430.
Neurasthenie 137, 236, 237, 362, 427.
Neuritis 362, 430.
Neurose (traumatische) 139, 429.
Nierenkrankheiten 122, 362, 440.

Obstipation 119, 438.
Orthopädische Apparate 144.

Paralyse und Parese 236, 237.
Paralyse, progressive 431.
Paralysis agitans 129.
Phototherapie 281 ff.
Phthise 389, 435.
Plethora abdominis 119.
Pleuritis 124, 389, 436.
Pneumatische Theraphie 379 ff.
Pneumonie 436.
Pollutionen 232.
Psoriasis 331, 362.
Psychosen 232, 432.

Radiotherapie 281 ff.
Rheumatismus 236, 266, 274, 361, 439.
Röntgendiagnostik und -therapie 317 ff.

Scarlatina 442.
Scharlach, siehe Scarlatina.
Schlaflosigkeit 185.
Schwefelbäder 419.

Sclerosis multeplex 129, 135.
Scoliosen 107 ff.
Sehnenerkrankungen 236.
Sensibilitätsstörungen 236.
Sinusoidaler Strom 236.
Sitzbad 424.
Soolbäder 417.
Spastische Spinalparalyse 129, 135.
Stauung (nach *Bier*) 157.
Stoffwechselkrankheiten
Syphilis 362.

Tabes 135, 232, 431.
Thermotherapie 151 ff.
Tuberkulose, siehe Phthise.
Typhus 441.

Ulcus rodens 331.
Unfallverletzter, Nachbehandlung 101, 158 ff., 262, 324, 439, 451 ff.

Variola 442.
Verdauungsorgane, Erkrankungen der 119.
Verkrümmungen der Wirbelsäule 107.
Vibrationsmassage 143.
Vitium cordis 126.
Vollbad 417.

Wechselstrom 236.
Wellenbad 421.

Zanderapparate 141.
Zirkulationsorgane, Erkrankungen der 124.


WELLCOME
LIBRARY





